



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

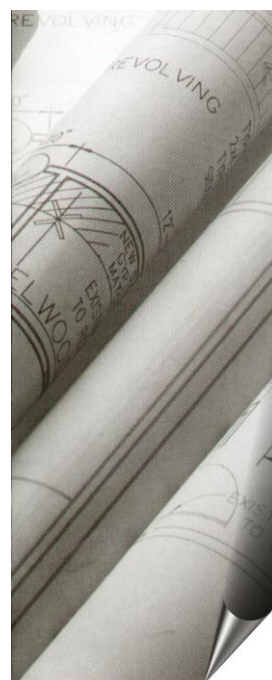
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUZP – 1 i TOMO - I

## CONTENIDO

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.**

**DOCUMENTO Nº 2: ANEJOS.**





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

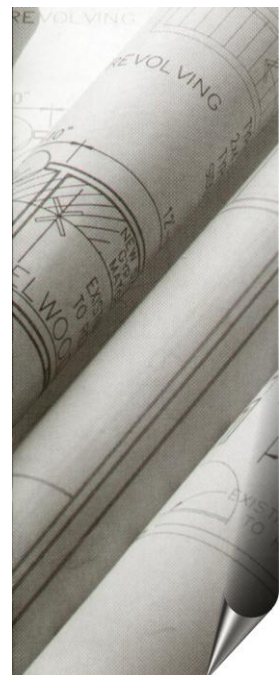
**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

# 1. MEMORIA

## INDICE

1. OBJETIVO.
2. SITUACIÓN ACTUAL.
3. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
4. SEGURIDAD Y SALUD.
5. CONTROL DE LA CALIDAD MEDIO AMBIENTAL.
6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.
7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
8. NORMAS Y LEGISLACIÓN APLICADA.
9. PRESUPUESTO.
10. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.





## 1. OBJETIVO

Es objeto primordial del presente Proyecto la definición de las actuaciones necesarias a llevar a cabo la ejecución las obras de urbanización del sector SUZP-1i Industrial, en el término municipal de Redován – Alicante.

Además de lo anterior, y dando cumplimiento a todas las disposiciones técnicas actualmente en vigor, otro objeto del presente proyecto es la obtención de todas las autorizaciones oportunas en los Organismos Competentes correspondientes, de forma que se puedan iniciar las obras con los preceptivos informes favorables.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

La superficie en la que se desarrolla el sector se usa actualmente como terreno de cultivo. En las parcelas que conforman el sector, se hayan algunas edificaciones e infraestructuras existentes las cuales se describen a continuación:

### 2.1. PARCELAS CATASTRALES.

#### Parcela nº 1 – Polígono 1

- Superficie: 186.148,00 m<sup>2</sup>.
- Superficie construida: 714,00 m<sup>2</sup>.
- Subparcelas:

SUBPARCELAS	CC	CULTIVO	IP	SUPERFICIE [Ha]
a	CR	Cultivo regadío	03	7,7992
b	I-	Improductivo	00	0,0228
c	I-	Improductivo	00	0,7980
d	I-	Improductivo	00	0,1802
e	CR	Cultivos regadío	03	4,5691
f	I-	Improductivo	00	0,1197
g	CR	Cultivos regadío	03	5,0544

- Uso Local Principal: Agrario [Cultivo Regadío 03]

### **Parcela nº 2 – Polígono 1**

- Superficie: 41.810,00 m<sup>2</sup>.
- Subparcelas:

SUBPARCELAS	CC	CULTIVO	IP	SUPERFICIE [Ha]
a	CR	Cultivos regadío	03	0,5099
b	I-	Improductivo	00	0,0066
c	CR	Cultivos regadío	03	1,5230
d	I-	Improductivo	00	0,0112
e	I-	Improductivo	00	0,0210
f	I-	Improductivo	00	0,0523
g	I-	Improductivo	00	0,0217
h	I-	Improductivo	00	0,0332
i	I-	Improductivo	00	0,0489
j	CR	Cultivos regadío	03	1,9532

- Uso Local Principal: Agrario [Cultivo Regadío 03]

### **Parcela nº 3 – Polígono 1**

- Superficie: 2.226,00 m<sup>2</sup>.
- Uso Local Principal: Agrario [Cultivo Regadío 03]

### **Parcela nº 9003 – Polígono 1**

- Superficie: 272,00 m<sup>2</sup>.
- Uso Local Principal: Agrario [Hidrografía construida [embalse, canal..] 00]

### **Parcela nº 9039 – Polígono 1**

- Superficie: 3.931,00 m<sup>2</sup>.
- Uso Local Principal: Agrario [Hidrografía construida [embalse, canal..] 00]

### **Parcela nº 9002 – Polígono 1**

- Superficie: 5.686,00 m<sup>2</sup>.
- Uso Local Principal: Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

### **Parcela nº 9004 – Polígono 1**

- Superficie: 2.281,00 m<sup>2</sup>.
- Uso Local Principal: Agrario [Vía de comunicación de dominio público 00]

## **2.2. EDIFICACIONES EXISTENTES.**

En las parcelas que componen el sector se encuentran edificaciones las cuales se detallan a continuación:

### **Edificación nº 1**

- Situación: Parcela 1 – Subparcela b.

### **Edificación nº 2**

- Situación: Parcela 2 – Subparcela d.

### **Edificación nº 3**

- Situación: Parcela 2 – Subparcela e.

### **Edificación nº 4**

- Situación: Parcela 2 – Subparcela g.

## **2.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.**

A lo largo de las parcelas que componen el sector se hayan varias infraestructuras las cuales se detallan a continuación:

### **Infraestructura nº 1**

- Tipo: Red Aérea de Media Tensión.
- Parcela afectada: nº 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 2**

- Tipo: Red de Telefonía.
- Parcela afectada: nº 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 3**

- Tipo: Conducciones de Aguas de Riego.
- Parcela afectada: nº 1 y 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 4**

- Tipo: Red de Abastecimiento de Agua Potable.
- Parcela afectada: nº 9003 y 9039 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 5**

- Tipo: Red Aérea de Baja Tensión.
- Parcela afectada: nº 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 6**

- Tipo: Red Aérea de Media Tensión.
- Parcela afectada: nº 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 7**

- Tipo: Centro de Transformación.
- Parcela afectada: nº 2 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 8**

- Tipo: Embalse Rectangular.
- Parcela afectada: nº 1 – Polígono 1

### **Infraestructura nº 9**

- Tipo: Embalse Circular.
- Parcela afectada: nº 1 – Polígono 1

## **3. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

Las obras comprendidas dentro del presente proyecto de construcción, consisten en las propias de urbanización del sector industrial San Carlos, que establece una ordenación urbanística en forma de parámetros a partir de la cual se proyectan las obras correspondientes. La serie de actuaciones realizadas son, básicamente, las siguientes:

- ◆ Movimiento de tierras para la adecuación del vial a proyectar.
- ◆ Afirmado y pavimentación de la red viaria y las aceras.
- ◆ Señalización de todas las calles y ordenación de movimientos dentro del polígono, con delimitación de sentidos y direcciones para el tráfico.
- ◆ Red de abastecimiento de agua, conectando en el punto marcado por los servicios municipales de agua.
- ◆ Red de riego, conectando en el punto marcado en el proyecto.
- ◆ Red de alcantarillado, conectando con el punto marcado por los servicios municipales.
- ◆ Evacuación de pluviales.
- ◆ Red eléctrica, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de alumbrado, a la red de baja tensión, a la red de media tensión y a la red de centros de transformación.
- ◆ Red de telefonía, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de telefonía.

- ◆ Seguridad y Salud, según lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que recoge los siguientes apartados:
  - Señalización provisional durante las obras, destinada a la seguridad ante la maquinaria y vehículos de transporte que circulen por la zona de las obras.
  - Medios de protección colectiva, en movimiento de tierras, instalaciones de electricidad en general, protección contra incendios y señalización de prevención.
  - Medios de protección personal, desglosando, por orden de peligrosidad, la cabeza, el cuerpo, las extremidades superiores y las extremidades inferiores.
  - Prevención de daños a terceros.
  - Medicina preventiva y primeros auxilios, con dotación de botiquines, auxilio y asistencia a accidentados y sesiones de reconocimiento médico.
  - Formación en Seguridad y Salud para todo el personal, en los distintos niveles, que intervenga en la ejecución de las obras.

Se describen las características fundamentales de las distintas redes, sus condiciones de diseño y los resultados obtenidos a partir de los cálculos efectuados en sus anejos correspondientes.



### 3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Para el cálculo de volúmenes se extraen perfiles transversales de toda la zona afectada, entre el terreno y el proyecto a construir. Este método es el más preciso para realizar el movimiento de tierras de las calles y manzanas. El diseño de los perfiles transversales en cada zona, así como su disposición se observan en el plano perfil viario.

El volumen total en viales:

◆ Superficie de Desmonte:	321,670 m <sup>2</sup>
◆ Superficie de Terraplén:	694,805 m <sup>2</sup>
◆ Volumen de Desmonte:	2.968,428 m <sup>3</sup>
◆ Volumen de Terraplén:	6.357,403 m <sup>3</sup>

### 3.2. RED DE SANEAMIENTO.

Las características de la solución adoptada, así como las hipótesis de cálculo consideradas para la resolución de los distintos tramos de la red, en general han sido:

#### A) Sistemas de conducción:

- Según el carácter de las aguas a transportar: SEPARATIVO.

Cada acometida domiciliaria recogerá las aguas residuales de la parcela.

- Según la forma de circulación: POR GRAVEDAD.

#### B) Tipo de vertido:

Se trata de aguas residuales de origen industrial.

### C) Conducciones:

Utilizaremos Tubo de Hormigón Armado con diámetro mínimo de 300 mm y con las siguientes características:

Tubos de Compresión Radial de Hormigón Armado de Enchufe de Campana, para unión elástica con junta de goma de deslizamiento y compresión tipo ARPON, para su empleo en obras de saneamiento y drenaje. Se fabrican según la **Norma UNE 127010**, el **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA EL SANEAMIENTO DE POBLACIONES DEL MOPU** y la **Norma ASTM C14** en series o clases caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento, expresada en KN / m<sup>2</sup>.

#### Características geométricas:

DENOMINACIÓN	Ø NOMINAL D.N. (mm)	Ø EXTERIOR D. (mm)	Ø CAMPANA D.C. (mm)	ESPESOR mm	LONGITUD UTIL	TOTAL	PESO (KG) Ud
TUBO HA Ø 300	300	420	520	60	2400	2500	420
TUBO HA Ø 400	400	530	660	65	2400	2500	600

#### Clase resistente según UNE 127010:

DENOMINACIÓN	CARGAS DE ROTURA MÍNIMAS DE ENSAYO. KN / ML							
	CLASE 60		CLASE 90		CLASE 135		CLASE 180	
	Fisura 40 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 60 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 60 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 90 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 90 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 135 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 120KN/m <sup>2</sup>	Rotura 180 KN/m <sup>2</sup>
TUBO HA Ø 300	12,0	18,0	18,0	27,0	27,0	40,5	36,0	54,0
TUBO HA Ø 400	16,0	24,0	24,0	36,0	36,0	54,0	48,0	72,0

### D) Caudales de diseño:

El caudal de las aguas residuales que circula por las redes separativas, en función de las necesidades servidas con la red de abastecimiento. En cualquier caso, este caudal será suma de los caudales de aguas industriales y aguas de zonas de equipamientos y terciarias, calculados para la red de abastecimiento.

#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
				<b>TOTAL</b>	<b>54,04</b>

## PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

## RESUMEN

TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	54,04
DOTACIONAL	1,64
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

En base a estas conclusiones se determinaron los caudales de dotación de agua potable en el punto referente a Abastecimiento de Agua Potable. Para la consideración de los caudales residuales nos basamos en dicha dotación, minorando su valor debido al uso consuntivo en un 10 %. De esta forma las dotaciones residuales punta son el 90 % de las de abastecimiento.

TIPOS	Q <sub>abas</sub> (l/s)	Q <sub>san</sub> (l/s)
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>	<b>50,11</b>

### 3.3. RED DE PLUVIALES.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará de manera superficial por los viales propios del sector hacia las zonas con menor cota, donde serán dispersados a lo largo de los terrenos contiguos al sector.

Los cálculos de los caudales recogidos en el sector se detallan en el anejo nº 6 “Estudio y Evacuación de Pluviales”

### 3.4. RED ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE.

La red de distribución de agua potable se ha proyectado mallada cerrando polígonos según las manzanas definidas en el sector.

La red de agua potable global consiste en anillos interconectados entre si que discurren por los viales del sector, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

En los viales con fachadas en ambos lados se proyectan dos tuberías, una por cada acera o lado del vial. En todo caso, la red cubre los puntos de fachada con posibilidad de suministro. Los cruces de tuberías se realizarán siempre con piezas en T.

#### A) Conducciones:

El material a emplear será polietileno de alta densidad PE 100 para diámetros desde 110 a 250 mm inclusive (presión 16 Kg/cm<sup>2</sup>), cumpliendo UNE 53131 para el diseño de la red.

#### B) Caudales de diseño:

En el caso de la urbanización aquí proyectada se han considerado los siguientes ratios de un consumo de agua potable:

#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
				<b>TOTAL</b>	<b>54,04</b>

## PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

## RESUMEN

TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	54,04
DOTACIONAL	1,64
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

### 3.5. RED DE RIEGO.

La red de distribución de agua de riego se ha proyectado ramificada a lo largo de las manzanas definidas en el sector.

La red de agua de riego consiste en un línea principal que discurre por acera de vial sector del cual se realizan derivaciones que abastecen a las zonas verdes del sector.

Las redes se desarrollan sobre el trazado viario, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

#### A) Conducciones:

El material escogido para las tuberías de agua de riego polietileno de alta densidad PE 100 para diámetros desde 63 a 110 mm inclusive (presión 10 Kg/cm<sup>2</sup>), cumpliendo UNE 53131 para el diseño de la red.

#### B) Caudales de diseño:

En el caso de la urbanización aquí proyectada según el sistema de ajardinamiento que se propone, la estimación de las aguas de riego se realiza en función del número de difusores y del caudal necesario para cada difusor.

ARQUETA	Nº DIFUSORES	CAUDAL UNITARIO	CAUDAL TOTAL
1	9	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,3 l/s
2	9	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,3 l/s
3	15	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,4 l/s
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>1 l/s</b>

### 3.6. REDES DE BAJA TENSIÓN.

Se han considerado el grado de electrificación elevado establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) para las viviendas.

La previsión de potencia es la siguiente:

#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.561,74	0,1	2.056,17
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.392,14	0,1	2.639,21
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,89	0,1	1.179,59
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.431,48	0,1	1.243,15
<b>TOTAL</b>				<b>7.118,13</b>

#### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SRD/STD	5.666,40	5.666,40	0,1	566,64

#### PARCELAS DESTINADAS A USO ZONA VERDE Y PARQUES

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SJL	40.128,70	0,002	80,26
PQL	5.760,95	0,002	11,52
<b>TOTAL</b>			<b>91,78</b>



## ALUMBRADO VIARIO

VIARIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
TOTAL	36.773,85	0,001	36,77

## RESUMEN

TIPOS	POTENCIA TOTAL EN kW
INDUSTRIAL	7.118,13
DOTACIONAL	566,64
ZONA VERDE Y PARQUES	91,78
ALUMBRADO VIARIO	36,77
<b>TOTAL kW</b>	<b>7.813,32</b>

### A) Conductores:

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21, de las características siguientes:

Cable tipo RV

- Conductor Aluminio.
- Secciones 240 mm<sup>2</sup>.
- Tensión asignada 0,6/1 kV.
- Aislamiento Polietileno reticulado.
- Cubierta PVC.

### B) Cajas Generales de Protección:

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. Estas cajas de protección se ajustarán a la Recomendación UNESA 1403 D. El material de la envolvente será aislante y autoextinguible, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

### 3.7. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y REPARTO.

Los Centros de Transformación serán prefabricados en superficie. Se instalarán cuatro centros de transformación y un centro de reparto cuyas características se describen a continuación:

- Potencia del transformador nº 1: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 2: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 3: 400 + 630 kVAs
- Potencia del transformador nº 4: 400 + 630 kVAs (*Centro de Reparto*)
- Potencia del transformador nº 5: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 6: 400 + 630 kVAs

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los componentes son:

- Celdas CGMcosmos: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.
  - La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas.
  - La celda CGMcosmos-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.
  - La celda CGMcosmos-S de interruptor pasante está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y

aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

- El Centro de Transformación será de tipo superficie de la marca Ormazabal modelo PFU-5/20, para los transformadores 1, 2, 3, 5 y 6; y modelo PF 203 para el Centro de Transformación y Reparto 4.
- Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).
- El Cuadro de Baja Tensión (CBT), tipo AC-5000, es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

### 3.8. REDES DE MEDIA TENSIÓN.

El sector se ve atravesado por una red de media tensión de 20 kV en la cual se realizará el entronque para el suministro de los centros de transformación proyectados. Dicha red aérea pasará a ser subterránea en el tramo comprendido dentro del sector, colocándose en ambos extremos y en los límites del sector dos entronques aéreos subterráneos.

La red una vez ya siendo subterránea, acometerá al interior del Centro de Reparto proyectado para el sector. El centro de reparto, ya descrito en el anejo nº 10, cuenta con cuatro celdas de entrada/salida más una celda interruptor pasante.

Las celdas número uno y cuatro se destinan a la entrada y salida de la red de media tensión que dará suministro a los Centros de Transformación proyectados. Las celdas dos y tres serán destinadas a la entrada y salida de la red de media tensión que atraviesa el sector. El interruptor pasante será colocado entre las celdas dos y tres tal y como se muestra en los planos adjuntos.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

### 3.9. REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO.

---

La instalación consiste en la colocación de cuarenta y seis luminarias de 150 w, en sodio alta presión, en alto factor y reductor de consumo del modelo ZANIAH de IEP o similar en columna troncocónica de 10 m.

La instalación que se proyecta consiste en la instalación de enlace, medida de la energía, cuadro de mando y alimentación luminarias.

#### A) Conductores:

El modo de instalación será conductores aislados en el interior de tubos protectores.

Las canalizaciones serán tubos enterrados, según UNE-EN 50086 -2-4, de  $\varnothing$  90 mm., de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enterrados en zanja a una profundidad mínima de 50 cm. , en cuna de arena, y conductor unipolar de cobre RV 0,6/1 KV de 4 x 1 x 6 mm<sup>2</sup> para la alimentación de las luminarias y conductor de cobre en formación de manguera RV 0,6/1 KV 2x2, 5 mm<sup>2</sup> para el mando del doble nivel.

**B) Luminarias:**

Según ITC-BT-43 la luminaria elegida se clasifica, en lo relativo a la protección contra los choques eléctricos, como **clase I**:

- Previstos medios de conexión a tierra.
- Conexión a la toma de protección.

La luminaria será cerrada, apta para una lámpara de sodio alta presión de 150 W y su equipo eléctrico de doble nivel. Llevará incorporado el equipo de limitación de intensidad y el de factor de potencia hasta un  $\cos \varphi \geq 0,9$ . El conjunto estará montado sobre columna de chapa de acero del tipo A-37b según norma UNE 36-080-73 de 8 m y 3 mm. de espesor de chapa.

Presentará una superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos y ampollas.

Estará galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg / cm<sup>2</sup> de cinc.

Irá provista de puerta de registro a una altura mínima de 30 cm. del suelo con mecanismo de cierre.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

**C) Clase de alumbrado:**

Se considera un tipo de vía B1: Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas

La clase de alumbrado que satisface las exigencias de esta vía, en calzada seca, en la serie ME:

- clase de alumbrado ME 3c
- luminancia media  $L_m = 1,00 \text{ cd/m}^2$ .

- uniformidad global  $U_0 = 0,40$
- uniformidad longitudinal  $U_1 = 0,5$
- deslumbramiento perturbador  $TI < 15 \%$
- relación entorno  $SR = 0,50$

La clase de alumbrado que satisface las exigencias de esta vía, en calzada seca, en la serie CE:

- clase de alumbrado CE2
- iluminancia media  $E_m = 15 \text{ lx}$
- uniformidad media  $U_m = 0,40$

Los niveles considerados son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI, que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

Al objeto de ahorrar energía se variará temporalmente la clase de alumbrado a otra de inferior nivel a ciertas horas de la noche. Se cumplirá también la uniformidad.

Para ello se colocarán equipos de doble nivel de iluminación mediante balastos serie de tipo inductivos. En el nivel mínimo se reduce al 50% el consumo de energía.

### 3.10. RED DE TELEFONÍA.

---

La red principal de telecomunicaciones parte del punto de entronque ubicado en el acceso oeste de la urbanización. A la red principal conectan diferentes redes secundarias que cubren la totalidad de áreas industriales y dotacionales.

Las redes se desarrollan sobre el trazado viario, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

En los viales con fachadas en ambos lados se proyectan dos canalizaciones, una por cada acera o lado del vial. En todo caso, la red cubre los puntos de fachada con posibilidad de suministro.



La infraestructura para la canalización está compuesta de:

- Prismas de canalización telefónica de hormigón en masa HM-15/B/40 con tubos de PVC para telefonía y separadores, con diferente número de conductos y diámetros:
  - Prisma de 4 conductos DN 110 mm, para la canalización principal
  - Prisma de 2 conductos DN 63 mm, para la canalización secundaria.
- Arqueta tipo D para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, con tapa de chapa estriada galvanizada, regletas soporta cables y enganche para polea, según normas de Telefónica. Se instalan en la red principal cada 50 m, y en los cruces de la red principal con la red secundaria.
- Arqueta tipo H para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, con tapa de chapa estriada galvanizada, regletas soporta cables y enganche para polea, según normas de Telefónica. Se instalan en la red secundaria cada 50 m, y en los cruces de líneas.
- Arqueta tipo M para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, según normas de Telefónica. Se dispone una arqueta por cada dos acometidas.

### 3.11. VIARIO, FIRMES Y PAVIMENTOS.

#### A) Viario:

En el sector se disponen de tres secciones tipo de vial, de 17, 15 y 14,5 m, cuyas descripciones son las siguientes:

#### Vial de 17 m:

- Acera: 2,0 m.
- Aparcamiento: 2,5 m.
- Carril 1: 4,0 m.
- Carril 2: 4,0 m.
- Aparcamiento: 2,5 m.
- Acera: 2,0 m.

Vial de 15 m:

- Acera: 2,0 m.
- Aparcamiento: 2,5 m.
- Carril 1: 4,0 m.
- Carril 2: 4,0 m.
- Aparcamiento: 2,5 m.

Vial de 14,5 m:

- Acera: 2,0 m.
- Aparcamiento: 2,5 m.
- Carril 1: 4,0 m.
- Carril 2: 4,0 m.
- Acera: 2,0 m.

**B) Firmes:**

Teniendo en cuenta que el uso del sector es industrial, teniendo en cuenta la ubicación del sector, el nº de industrias a instalar y el posible tráfico inducido, podríamos tomar como tráfico de proyecto una categoría de tráfico pesado T32. Se elige la **sección 3221**, de la Instrucción 6.1.IC.

Dimensionamos, por tanto, para un tráfico T32 y elegimos una sección correspondiente a estos tráficos y a la categoría de la explanada resultante en función de los catálogos de secciones recomendables para estos tráficos sancionados por la experiencia.

**C) Aceras y bordillos:**

Para dimensionar las aceras se proyecta la siguiente sección tipo:

- 4 cm Baldosa hidráulica de hormigón.
- 3 cm Mortero de cemento.
- 10 cm Hormigón en masa HM-20/P/20/I+Qb.

- 20 cm de zahorra artificial Z-2 compactada al 95% PM.
- Zahorra natural tipo S-2 compactada al 95%PM de espesor variable (según servicios).

Como bordillo emplearemos el bordillo bicapa tipo C4 (12/15-28-100 cm) según norma UNE127025. Para vados es más recomendable emplear el bordillo remontable tipo C7 (20-22-100).

#### 4. SEGURIDAD Y SALUD

Para el presente proyecto sí es de aplicación el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, por lo que se incluye un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en el presente proyecto.

Por todo lo anterior, en el Documento PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD, se incluyen las actuaciones necesarias, en materia de seguridad y salud, para la correcta ejecución de las obras, según se indica en la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971) y Disposiciones Complementarias vigentes.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

## 5. CONTROL DE LA CALIDAD MEDIO AMBIENTAL

La empresa que realice la ejecución de las obras que se describen en el presente proyecto, deberán realizar un control de la calidad medioambiente durante todo el periodo que duren dichas obras.

Se realizará una planificación de la gestión medioambiental en la que se identificarán los aspectos medioambientales y se evaluará y detectará los aspectos más significativos. Todo ello quedará recogido en la Plan Medio Ambiental

Al inicio de la obra se implantará el Plan de de Gestión Ambiental, en la que tanto el contratista como la dirección de obra deberán recibir la formación necesaria para realizar el seguimiento de la obra. Tanto el contratista como la dirección de obra deberán:

- Establecer de objetivos de la calidad medio ambiental.
- Organizar y realizar las funciones para obtener dichos objetivos.
- Realizar control operacional.
- Elaborar planes de emergencia.

Durante la ejecución de las obras se deberá realizar por parte del contratista y la dirección de obra el control y revisión del sistema además de:

- Control y vigilancia de las actuaciones ambientales a realizar (PPI's), con anterioridad al inicio de las obras y durante la ejecución de las obras.
- Comprobación No Conformidades, acción correctora, acción preventiva.
- Definición de las inspecciones: seguimiento y medición.
- Auditorias del sistema (obra y externas).
- Revisión del sistema y mejora continua (Informes mensuales valoración DO y contratista).

Se realizará una gestión de los residuos generados en la ejecución de la obra, para lo cual se:

- Planificará de la gestión de residuos.
- Determinarán los tipos de residuos.
- Se realizarán buenas prácticas en la gestión de residuos.

## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIA

Se establece un plazo de ejecución para la obra completa de **DOCE MESES**.

El plazo de garantía se establece en **UN AÑO** a partir de la fecha de Recepción o Conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista.

## 7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Si bien se trata de una actuación privada y, por tanto, no se requiere clasificación del contratista, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 25 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que el Contratista acredite la siguiente clasificación:

Grupo A	Subgrupo 1	Categoría c
Grupo E	Subgrupo 1	Categoría d
Grupo G	Subgrupo 4	Categoría d
Grupo I	Subgrupo 1	Categoría c

No obstante, se estará a tenor de lo que el promotor señale en el oportuno contrato, y será en éste donde se indique la categoría en función del plazo y anualidades indicadas en el contrato.

## 8. NORMAS Y LEGISLACIÓN APLICADA

### 8.1. RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.

Nacional:

- RD 849/86 MOPU del 11-04-86. Ley del Agua. Tit.3cap.2º: vertidos. deroga apdo.2 anexo RD2473/85.
- LEY 23/86 JE del 02-08-86 Ley de Costas, cap.4 secc.2: Vertidos en subsuelos, cauce, balsas.
- ORDEN del MOPU del 15-09-86 Pliego de Prescripciones Técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones.

- ORDEN del MOPU del 12-23-86 Normas a aplicar por la confederaciones hidrográficas: legalización de vertidos.
- ORDEN del MOPU del 12-11-87 Reglamento dominio público hidráulico. Vertidos Residuales.
- RD 258/89 del MOPU del 03-10-89 Adopción de la Directiva 76/464/CEE y 86/280/CEE, sobre vertidos de aguas residuales al mar.
- ORDEN del MOPU del 13-03-89 Incluida O.12-11-87; Sustancias nocivas en vertidos de aguas residuales.

Recomendada:

- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 31-07-73 NTE-ISS: Instalación de evacuación de salubridad: saneamiento del edificio. BOE: 08-09-73.
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 09-01-74 NTE-isd: Depuración y vertido de Aguas Residuales. BOE: 16-01-74.
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 18-04-77 NTE-ASD: Sistemas de Drenajes. BOE: 23 y 24-01-77.

## **8.2. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y RIEGO.**

- O. del 28-07-74 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua. BOE- 02-10-74 03-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.
- O. del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- O. del 27-05-75 Normativas para uso provisional conducciones del agua del estado BOE- 30-09-75.
- O. del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento
- Ley 29/1985, de Aguas (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables).BOE: 08-08-85.
- RD. 2605/85 Especificaciones técnicas de tuberías de acero inoxidable. BOE: 14-01- 86. Corrección de errores 13-02-86.
- RD. 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86.
- O. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. DON 06-10-86.
- LEY 7/86 Abastecimiento de agua y riego.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.



- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 171 del 18 de julio.
- ORDEN SCO/3719/2005, de 21 de noviembre, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.

### **8.3. REDES DE MEDIA TENSIÓN, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.**

- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Decreto 3275/82 de 12 de Noviembre y Orden de 6 de Julio de 1.984 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias.
- Orden de 18 de Octubre de 1.984 complementaria de la Orden de 6 de Julio de 1.984.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normativa UNE y UNESA aplicable.
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A.
- Disposiciones de la Administración Autonómica y Local.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del sector Eléctrico (B.O.E. 28 de Noviembre de 1997).
- Evaluación y Obligatoriedad de Estudio sobre Impacto Ambiental (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. [2006/X3280].

- NTE - IEE 1.978.
- Orden de 15-07-94 de La Consellería de Industria , Comercio y Turismo por la que se aprueba La Instrucción Técnica -protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público-.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento.

#### **8.4. REDES DE TELEFONÍA.**

- Ley 42/1495 de 22 de Diciembre de 1995, de Telecomunicaciones por cable.
- Norma UNE 133100 – 1: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- Norma UNE 133100 – 2: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.
- Norma UNE 133100 – 3: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 3: Tramos interurbanos.
- Norma UNE 133100 – 4: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 4: Líneas aéreas.
- Norma UNE 133100 – 5: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 5: Instalación en fachada.

#### **8.5. FIRMES Y VIARIO.**

- Instrucción 8.1.I.C. de señalización vertical de Carreteras.
- Instrucción 8.2.I.C. de marcas viales.
- “Señales verticales de circulación “, editado en Marzo de 1992, con las correspondientes modificaciones posteriores.
- La instrucción 6.1.I.C. dimensionamiento de firmes.

## 9. PRESUPUESTO

CAPÍTULO	IMPORTE
Capítulo 1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos	16.343,20
Capítulo 2 Movimiento de Tierras	60.484,11
Capítulo 3 Red de Saneamiento	165.582,60
Capítulo 4 Evacuación de Pluviales	4.812,32
Capítulo 5 Red de Agua Potable	97.650,87
Capítulo 6 Red de Riego	16.078,46
Capítulo 7 Centros de Transformación	302.605,53
Capítulo 8 Redes de Baja Tensión	197.303,40
Capítulo 9 Redes de Media Tensión	277.636,97
Capítulo 10 Alumbrado Público	239.584,97
Capítulo 11 Red de Telefonía	109.613,66
Capítulo 12 Firmes	416.851,56
Capítulo 13 Pavimentos	196.808,25
Capítulo 14 Señalización	13.823,22
Capítulo 15 Jardinería	73.356,43
Capítulo 16 Seguridad y Salud	47.521,33
Capítulo 17 Depuradora	375.000,00
Capítulo 18 Conexiones externas	484.722,97
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>3.095.779,85</b>
13% de gastos generales	402.451,38
6% de beneficio industrial	185.746,79
<b>Suma</b>	<b>3.683.978,02</b>
16% IVA	589.436,48
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>4.273.414,50</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

## 10. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

### Documento Nº 1: MEMORIA.

### Documento Nº 2: ANEJOS

01. Planeamiento.
02. Topografía.
03. Estudio Geotécnico.
04. Movimiento de Tierras.
05. Red de Saneamiento.
06. Estudio y evacuación de pluviales.
07. Red de Abastecimiento de agua potable.
08. Red de Riego.
09. Red de Media Tensión.
10. Centros de Transformación y de Reparto.
11. Redes de Baja Tensión.
12. Red de Alumbrado Público.
13. Red de Telefonía.
14. Red Viaria.
15. Firmes y Pavimentos.
16. Jardinería.
17. Accesibilidad.
18. Calidad.
19. Justificación de Precios.
20. Plan de Obra.
21. Solicitudes Suministros Conexiones Externas.

### Documento Nº 3: PLIEGOS DE CONDICIONES.

01. Prescripciones Generales.
02. Prescripciones Técnicas Particulares.
03. Prescripciones Económicas.
04. Prescripciones Legales.
05. Prescripciones Facultativas.

### Documento Nº 4: PRESUPUESTO

01. Cuadro de Precios Nº 1.
02. Cuadro de Precios Nº 2.
03. Mediciones.
04. Presupuesto.

### Documento Nº 5: PLANOS

Planos Nº 1: Situación, emplazamiento y delimitación.  
Planos Nº 2: Situación actual del terreno e infraestructuras existentes.  
Planos Nº 3: Ordenación.  
Planos Nº 4: Red Viaria y Movimiento de Tierras.

- Nº 4.1. : Planta general.
- Nº 4.2. : Perfiles longitudinales y transversales.
- Nº 4.3. : Secciones viario.

Planos Nº 5: Red de Saneamiento.

- Nº 5.1. : Planta general red de saneamiento.
- Nº 5.2. : Detalles red de saneamiento.
- Nº 5.3. : Perfiles longitudinales red de saneamiento.

**Planos Nº 6: Estudio y Evacuación de Pluviales.**

- Nº 6.1. : Planta estudio de pluviales.
- Nº 6.2. : Detalles evacuación de pluviales.

**Planos Nº 7: Red de Abastecimiento Agua Potable.**

- Nº 7.1. : Planta general red de abastecimiento.
- Nº 7.2. : Detalles red de abastecimiento.

**Planos Nº 8: Red de Riego.**

- Nº 8.1. : Planta general red de riego.
- Nº 8.2. : Detalles red de riego.

**Planos Nº 9: Red de Media Tensión.**

- Nº 9.1. : Planta general red de media tensión.
- Nº 9.2. : Detalles red de media tensión.
- Nº 9.3. : Soterramiento línea de media tensión existente.

**Planos Nº 10: Centros de Transformación y Reparto.**

- Nº 10.1. : Planta general centros de transformación y reparto.
- Nº 10.2. : Detalles centros de transformación y reparto.

**Planos Nº 11: Red de Baja Tensión.**

- Nº 11.1. : Planta general red de baja tensión.
- Nº 11.2. : Detalles red de baja tensión.

**Planos Nº 12: Red de Alumbrado Público.**

- Nº 12.1. : Planta general red de alumbrado público.
- Nº 12.2. : Detalles red de alumbrado público.
- Nº 12.3. : Esquema Unifilar.

**Planos Nº 13: Red de Telefonía.**

- Nº 13.1. : Planta general red de telefonía.
- Nº 13.2. : Detalles red de telefonía.

**Planos Nº 14: Señalización.**

- Nº 14.1. : Planta general señalización horizontal.
- Nº 14.2. : Planta general señalización vertical.
- Nº 14.3. : Detalles señalización.

**Planos Nº 15: Jardinería.**

Nº 15.1. : Planta general jardinería.

Nº 15.2. : Detalles jardinería.

**Planos Nº 16: Alineación y rasantes.**

**Plano Nº 17: Accesibilidad.**

**Documento Nº 6: PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

01. Memoria.

02. Pliego de Condiciones.

03. Presupuesto.

04. Planos.

**EQUIPO REDACTOR CROMA URBANISTAS** 

**LA ARQUITECTA.**

**M<sup>a</sup> TERESA FERRÁNDEZ GARCÍA.**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**JESUS LORENZO BREGANTE.**

**MIGUEL ANGEL FERNANDEZ MORENO**



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## 2. ANEJOS

### INDICE

01. Planeamiento.
02. Topografía.
03. Estudio Geotécnico.
04. Movimiento de Tierras.
05. Red de Saneamiento.
06. Estudio y evacuación de pluviales.
07. Red de Abastecimiento de agua potable.
08. Red de Riego.
09. Red de Media Tensión.
10. Centros de Transformación y de Reparto.
11. Redes de Baja Tensión.
12. Red de Alumbrado Público.
13. Red de Telefonía.
14. Red Viaria.
15. Firmes y Pavimentos.
16. Jardinería.
17. Accesibilidad.
18. Calidad.
19. Justificación de Precios.
20. Plan de Obra.
21. Solicitudes Suministros Conexiones Externas.







**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

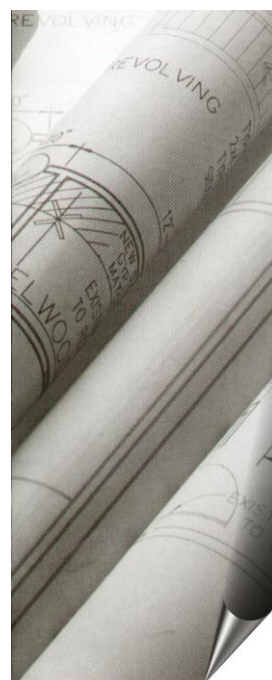
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 1

# PLANEAMIENTO

### INDICE

1. FICHA DE GESTIÓN.
2. FICHA DE PLANEAMIENTO.
3. SUPERFICIES.





## 1. FICHA DE GESTIÓN (artículo 56 RPCV)

<b>SECTOR SUZP-I1</b>	clase de suelo: URBANIZABLE con ordenación pormenorizada a nivel de PLAN PARCIAL
	denominación:
	<b>SECTOR SUZP-I1 [ Actividades logísticas carretera Benferri ]</b>
<b>ACTUACIONES INTEGRADAS PREVISTAS POR EL PLANEAMIENTO</b>	
Una sola actuación integrada que abarca el sector completo	
<b>SITUACIÓN CON RESPECTO A LA SECUENCIA LÓGICA DEL DESARROLLO</b>	
Sector completamente autónomo por su función de logística supralocal. Autonomía de gestión respecto de cualquier otra actuación; sin engarce temporal con otras.	
<b>CONDICIONES DE INTEGRACIÓN Y CONEXIÓN DE LA ACTUACIÓN INTEGRADA</b>	
Ejecución a su cargo de las redes de infraestructuras necesarias para su funcionamiento y conexión de las mismas con las redes infraestructurales primarias de modo suficiente.	
Otros condicionantes:	
1ª. Con carácter previo a la implantación efectiva de los usos previstos, deberá acreditarse la disponibilidad legal, por cualquiera de los medios previstos en la legislación vigente en materia de aguas, de recursos hídricos destinados al consumo humano suficientes para abastecer las demandas generadas por la actuación, en las condiciones de calidad legalmente establecidas.	
2ª. La conexión de los efluentes de aguas residuales a las infraestructuras públicas en servicio se efectuará a cuenta y riesgo de la actuación. El vertido deberá cumplir con los límites establecidos en la Ordenanza de vertidos de la Entidad de Saneamiento de Aguas al objeto de preservar la integridad del sistema de saneamiento y la calidad del efluente, con arreglo a los detalles técnicos oportunos que fije dicha Entidad. Para la conexión efectiva deberán ejecutarse las actuaciones de ampliación necesarias. Antes de la ejecución de la conexión, deberá ingresar la cantidad resultante del cálculo del suplemento de infraestructuras necesario.	
3ª. El sector, al programarse, respetará y considerará en su ordenación el trazado y anchura de la vía pecuaria clasificada del término municipal, "Colada del camino de Abanilla", de 8,00 m de anchura con la que linda por el sur.	
<b>DELIMITACIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN Y CRITERIOS A SEGUIR EN EVENTUALES REDELIMITACIONES</b>	
La delimitación del sector coincide con la unidad de ejecución única prevista. Por la índole del sector no podrá subdividirse.	
<b>ÁREAS DE REPARTO Y APROVECHAMIENTO TIPO:</b>	
<b>ÁREA DE REPARTO 15</b>	
La unidad constituye una sola área de reparto de <b>220.705,00 m²</b> de superficie	
Aprovechamiento tipo de <b>0,3225 m²/m²</b>	

## 2. FICHA DE PLANEAMIENTO (artículo 55 RPCV)

<b>SECTOR SUZP-I1</b>	clase de suelo:	URBANIZABLE con ordenación pormenorizada a nivel de PLAN PARCIAL
	denominación:	
	<b>SECTOR SUZP-I1 [ Actividades logísticas carretera Benferri]</b>	

**DELIMITACIÓN DEL SECTOR:**

La señalada en el plano de Clasificación y calificación del suelo y en el de Gestión urbanística, Áreas de reparto y unidades de ejecución.

SUPERFICIE DEL SECTOR: 203.375,00 m<sup>2</sup>

RED ESTRUCTURAL ADSCRITA: 17.330,00 m<sup>2</sup>

ÁREA DE RAPARTO 15: 220.705,00 m<sup>2</sup>

**USOS GLOBALES PRINCIPALES E INCOMPATIBLES:**

Usos globales industriales y terciarios, en especial logísticos. Residencial en tipologías de media densidad.  
Uso global residencial incompatible.

**TIPOLOGÍAS POSIBLES EN EL SECTOR:**

La zona Zi1 [ suelo lucrativo industrial del sector], se destina a la edificación industrial/terciaria en bloque exento (ITB<sub>E</sub>), con vocación de usos logísticos.

**EDIFICABILIDAD MÁXIMA:**

Uso predominante:

industrial Zi1	71.181,25 m <sup>2</sup>
----------------	--------------------------

correspondiente a un IEI de 0,3500 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Otros usos lucrativos compatibles:

### 3. SUPERFICIES

La distribución de las superficies dentro del sector entre las diferentes parcelas se detalla en la siguiente tabla:

Parcela	Superficie (m <sup>2</sup> )
Zi1-1	36.074,70
Zi1-2	46.303,90
Zi1-3	20.695,40
Zi1-4	21.810,50
SRD/STD	5.666,40
SJL	40.128,70
Rvel-1	4.918,50
Rvel-2	732,30
Rvel-3	1.839,80
PQL	5.760,95
Viario	36.773,85
<b>Total</b>	<b>220.705,00</b>



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

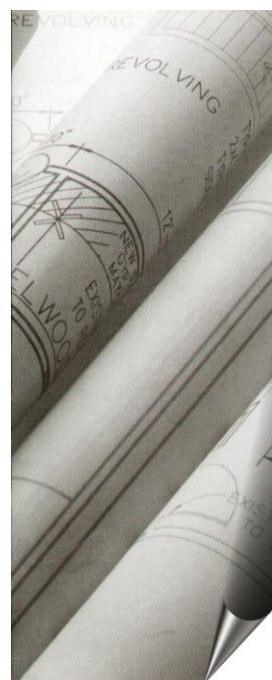
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 2

# CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### INDICE

1. OBJETIVO DEL TRABAJO.
2. ELABORACIÓN DEL TRABAJO.
  - 2.1. CARTOGRAFÍA.
  - 2.2. TOPOGRAFÍA.
3. CONCLUSIÓN.



La presente Memoria tiene por objeto describir todos los trabajos de cartografía y topografía imprescindibles para la definición y estimación de los parámetros geométricos relativos al Sector “SUZP-11”, situado en el término municipal de Redován (Alicante).

La cartografía prevista queda integrada en la geografía del área en un imaginario pentágono irregular de forma más o menos achatada con la delimitación que se detalla:

- **Cara N:** Rambla de Redován y límite T.M. Benferri.
- **Cara S:** Camino de servicio.
- **Cara E:** Servidumbre de paso del Canal de Taibilla.
- **Cara O:** Límite T.M. Orihuela.

Los pasos en la elaboración de este trabajo han sido los siguientes:

La cartografía ha sido realizada por la empresa DIGITALIZACIÓN CARTOGRAFICA S.L. situada en calle San Isidro, 37, CP-03803-Alcoy (Alicante).



### 2.1.1. VUELO FOTOGRAMÉTRICO

- **Metodología utilizada:**

La escala de los fotogramas utilizados ha sido la 1/5.000 en color, con una tolerancia de mas menos un 15 % de error.

El vuelo para la obtención de las fotografías se ha realizado con cielo limpio, sin brumas o neblina, que perjudican la calidad de las imágenes obtenidas.

La deriva máxima es de cinco grados centesimales.

Los fotogramas se han obtenido mediante una cámara fotografimétrica calibrada, cuyas condiciones son las siguientes:

El marco de apoyo del fotograma posee las correspondientes marcas de referencia.

El objetivo de la cámara es un gran angular de distancia focal 150 mm. y el formato útil de las imágenes de 23 x 23 cms.

Los fotogramas llevan las referencias marginales para su identificación: distancia focal, escala, número de pasada, número de fotograma, hora de obtención, altura y nivel de verticalidad.

El soporte de la emulsión es de tipo polyester de gran estabilidad dimensional, con deformaciones lineales no superiores a un dos por mil.

El poder de resolución de la emulsión es, como mínimo de sesenta líneas por milímetro. La emulsión es de grano fino, contrastado y de gran sensibilidad pancromática y está comprendida entre 64 ASA y 125 ASA.

Los positivos se obtienen por contacto sobre papel fotográfico blanco semimate liso, de densidad uniforme.

La zona a fotografiar está cubierta por una o varias pasadas de fotografías paralelas y rectilíneas.



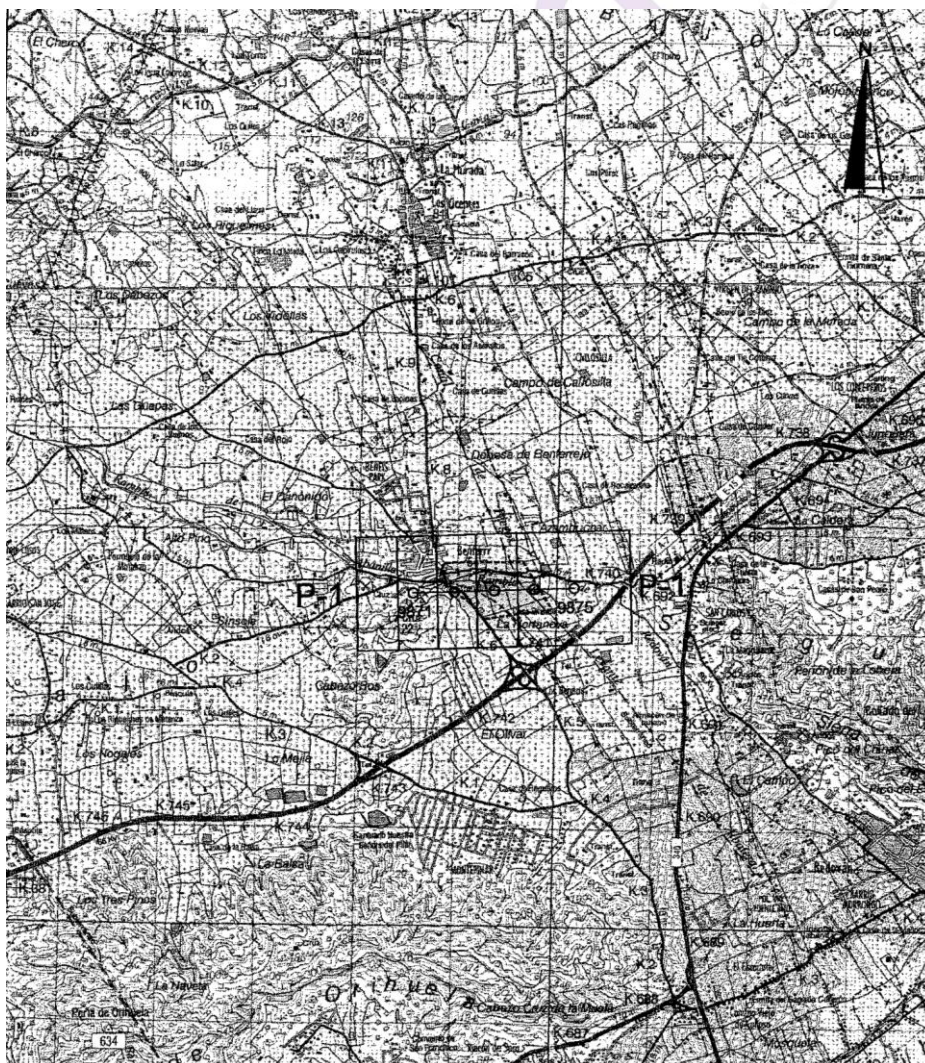
Los recubrimientos son los siguientes:

- LONGITUDINALES: 60%.
- TRANSVERSAL: 20%.
- con un error máximo del 5%.

Se entrega un gráfico de vuelo, para así, poder establecer la posición relativa de pasadas y fotogramas, en el conjunto de la zona volada.

Los gráficos se dibujan a escala 1/50.000, y figuran las pasadas, los números de los fotogramas, designación del proyecto, situación del Norte Geográfico, escala aproximada, distancia focal y fecha del vuelo.

- **Gráfico de vuelo, con la zona restituida.**



- **Informe de vuelo Fotogramétrico.**

De la zona denominada como: “Zona Bemferri”, en la provincia de Alicante:

- **Memoria del vuelo.**

**DATOS GENERALES**

- AVIÓN	PIPER AZTEC PA – 23 - 250
- MATRICULA	EC-CDZ
- CAMARA	ZEISS RMK-TOP
- FOCAL	153.99

**DATOS DE VUELO**

- PELICULA	COLOR
- MARCA Y MODELO	AGFA AVIPHOT COLOR X-100
- ESCALA DE VUELO	1:5.000
- ALTURA MEDIA SOBRE EL TERRENO	750 M.
- RECUBRIMIENTOS	LONGITUDINAL:+-60%
	TRANSVERSAL:+-0 %
- NUMERO DE PASADAS	1
- FECHA DE VUELO	27 DE ABRIL DE 2008

## 2.1.2. TRABAJOS TOPOGRAFICO DE APOYO

- **Metodología utilizada.**

Los trabajos topográficos comprenden los de campo y gabinete necesarios para determinar la posición planimétrica y altimétrica de los puntos de apoyo y puntos fijos.

Los trabajos de triangulación, apoyo y puntos fijos, se han realizado mediante técnicas de G.P.S. (Global Positioning System; Sistemas de Posicionamiento Global), basado en la utilización de los satélites de la constelación NAVSTAR.

Los equipos utilizados han sido los G.P.S. de doble frecuencia de la firma suiza LEICA.

Nuestra empresa dispone de 3 equipos sensores SR 530, que han podido seguir hasta 24 satélites simultáneamente, con las frecuencias L1 y L2, así como los códigos C/A y P.



Los receptores GPS utilizan los diferentes códigos para distinguir los satélites. Los códigos también pueden ser empleados como base para realizar las mediciones de pseudodistancia, y a partir de ahí, calcular la posición.

El método utilizado ha sido el CINEMÁTICO EN TIEMPO REAL (RTK), por siglas en inglés Real Time Kinematic. Utiliza un radio enlace de datos para transmitir los datos del satélite desde la referencia hacia el móvil. Esto permite calcular las coordenadas y mostrarlas en tiempo real, mientras se lleva a cabo el levantamiento. Se utiliza para aplicaciones similares al cinemático. Una forma muy efectiva de medir detalles, ya que los resultados son presentados mientras se lleva a cabo el trabajo. Esta técnica sin embargo necesita de un radio así como al bloqueo de la línea de vista.

Este método lo utilizaremos para las mediciones de los vértices geodésicos, bases de la Red Local y puntos de apoyo.


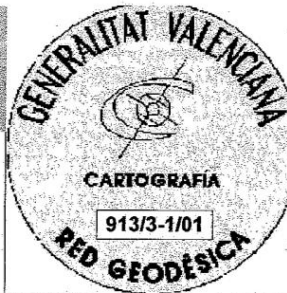
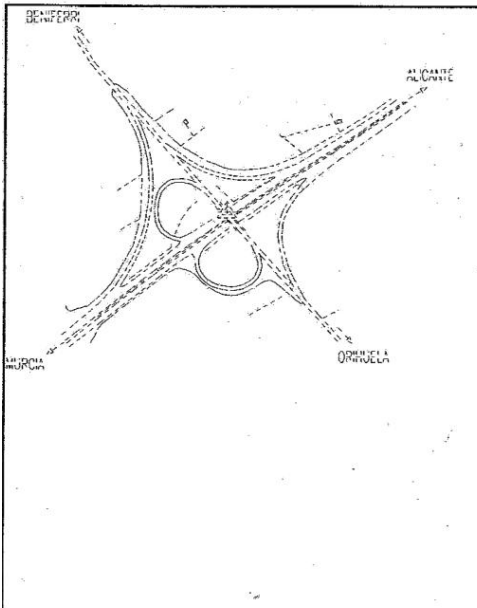
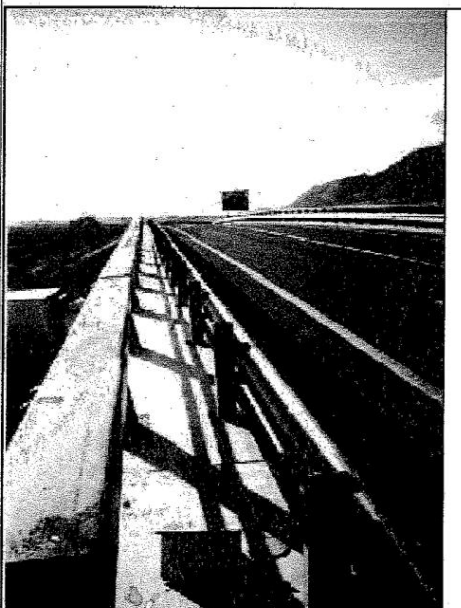
El cálculo de las observaciones se ha realizado mediante el programa SKI-PRO de la firma LEICA.

SKI-PRO corre en el ENTORNO DE WINDOWS y consta de diversos módulos y han permitido:

- Planificar la visibilidad de satélites azimut y elevación D.O.P., representación de las trayectorias (sky plot) y obstrucciones.
- Importar datos a partir de lector de tarjetas, unidad de control y ficheros.
- Procesar datos con selección automática y manual de líneas base. Procesar líneas base con filtrado automático de datos y determinación de saltos de ciclo.
- VIEW AND EDIT permite obtener el croquis de todo el proyecto con puntos, líneas base, cadenas, stop & go y cadenas cinemáticas.
- Compensación de redes. Realizar el cálculo de redes por mínimos cuadrados.
- Datum and Map. Para la transformación de datums y la proyección cartográfica. Elipsoides, proyecciones cartográficas y modelos de geoide.
- Transformación de coordenadas WGS 84 en locales y viceversa.

La red G.P.S. establecida, está constituida por los vértices geodésicos, los puntos de apoyo necesarios para la restitución fotogramétrica de la zona, y los puntos fijos materializados en el terreno mediante señal adecuada.

- Vértice de la Red Geodésica Nacional utilizado.

 <b>INSTITUTO CARTOGRAFICO VALENCIANO</b> <b>GENERALITAT VALENCIANA</b>																										
<b>VÉRTICE:</b> LA HORTANOVA <b>TÉRMINO MUNICIPAL:</b> ORIHUELA <b>PROVINCIA:</b> (ALACANT) <b>TIPO DE SEÑAL:</b> Clavo en hormigón con placa informativa. <b>Nº CALCULO:</b> 7278																										
<b>COORDENADAS U.T.M.</b> <b>X:</b> 679684.111 <b>Y:</b> 4222606.862 <b>Z:</b> 49.087 <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999997 <b>HUSO</b> 30																										
<b>RESEÑA:</b> En acera N.E. de puente sobre autovía Alicante - Murcia en la salida a Beniferri y Orihuela.  <b>ACCESO:</b> Desde Orihuela o desde Beniferri o desde Autovía.		<b>ORIENTACIONES:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LECTURA</th> <th>VERTICE</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>360.1758</td> <td>0853</td> <td>ZULUN</td> </tr> <tr> <td>009.3639</td> <td>0854</td> <td>MONTEALTO</td> </tr> <tr> <td>028.0234</td> <td>0857</td> <td>CREVILLENTE</td> </tr> <tr> <td>114.4918</td> <td>0908</td> <td>ALTO DEL AGUILA</td> </tr> <tr> <td>253.5099</td> <td>0904</td> <td>PEÑA DE ORIHUE</td> </tr> <tr> <td>134.8116</td> <td>0911</td> <td>ESCOTERA</td> </tr> <tr> <td>001.7853</td> <td>0855</td> <td>MINA</td> </tr> </tbody> </table>	LECTURA	VERTICE	NOMBRE	360.1758	0853	ZULUN	009.3639	0854	MONTEALTO	028.0234	0857	CREVILLENTE	114.4918	0908	ALTO DEL AGUILA	253.5099	0904	PEÑA DE ORIHUE	134.8116	0911	ESCOTERA	001.7853	0855	MINA
LECTURA	VERTICE	NOMBRE																								
360.1758	0853	ZULUN																								
009.3639	0854	MONTEALTO																								
028.0234	0857	CREVILLENTE																								
114.4918	0908	ALTO DEL AGUILA																								
253.5099	0904	PEÑA DE ORIHUE																								
134.8116	0911	ESCOTERA																								
001.7853	0855	MINA																								
<b>ITINERARIO GRAFICO</b> 		<b>FOTOGRAFIA</b> 																								

- **Parámetros de transformación y valores residuales.**

**Transformación.txt**

Nombre: 06-121 VERT ICV.

Última modificación 05/15/2008 10:29:36.

Elipsoide A: WGS 1984.

Elipsoide B: Internacional (Hayford).

Modo de Altura Elipsoidal.

Modelo Bursa Wolf.

dx: 243.7248.

dy: 85.7977.

dz: 27.4731.

Rx: -0.57091.

Ry: 5.66012.

Rz: -1.17092.

FE: -6.6140.

x0: -

y0: -

z0: -

- **Coordenadas U.T.M. de puntos de apoyos y vértices.**

PUNTO	X	Y	Z
9500	679767.62	4223471.10	47.90
913-31-01	679684.11	4222606.88	49.08
1	679836.09	4223027.02	45.08
2	679370.26	4223155.25	47.76
3	678672.37	4223267.67	61.21
4	678999.36	4223409.60	50.22
5	678571.12	4223845.35	54.20
6	678920.07	4223828.82	52.77
7	679447.92	4223858.03	50.82
8	679856.46	4223587.19	47.55
9	680261.68	4223866.76	43.63
10	680191.24	4223269.18	45.24

### 2.1.3. RESTITUCIÓN ANALÍTICA

- **Metodología utilizada.**

Se ha realizado empleando restituidores analíticos de precisión calibrados con salida de datos aptos para ser tratados por sistemas informáticos que permiten el almacenamiento de elementos cartográficos en forma digital y cuya precisión planimétrica ha sido superior a  $\pm 1$  micra en el plano de la imagen y la altimétrica comprendida entre  $0,1 \times H/1.000$ , siendo la H la altura media del vuelo. Se acompaña certificado de calibración de los instrumentos empleados.

Los restituidores analíticos utilizados son de la serie P3 de la firma alemana ZEISS.

La información cartográfica digital obtenida en el proceso de restitución ha permitido ser visualizada y tratada en estaciones gráficas como proceso complementario al propio de captura.

Previamente al inicio de los trabajos, se presentó a la Dirección Técnica el Proyecto de restitución describiendo los equipos y métodos a utilizar.

Se entrega una ficha de ajustes por modelo con información de:

- Parámetros angulares y lineales de la orientación absoluta.
- Número de los puntos de apoyo utilizados y errores residuales.
- Escala del modelo y fotogramas utilizados.

La tolerancia de errores residuales han sido menores en metros de:

- Planimetría  $0,2 \text{ M} / 1.000$
- Altimetría  $0,3 \text{ H} / 1.000$

Siendo:

- M el denominador de la escala del plano.
- H la altura del vuelo en metros.

La información recogida en general ha sido la siguiente:

- Planimétrica: La restitución refleja todos los detalles identificables en su exacta posición y verdadera forma, con representación de toda la construcción.
- Altimetría: El relieve se representa por curvas de nivel de 1 metro y curvas maestras cada múltiplo de 5, rotulándolas de forma diferencia de las líneas maestras.
- Relación de fichas de ajuste.

DIGICART S.L.

**Absolute Orientation**

Point ID	Status	Control	Residual X	Residual Y	Residual Z
7	measured	XYZ	-0.011	0.037	-0.003
2	measured	XYZ	0.004	-0.017	0.006
4	measured	XYZ	-0.037	0.013	-0.010
6	measured	XYZ	0.045	-0.033	0.007

Repetitions: 1 Random Shift: On + Off

Residuals: XY Z  
STD 0.047 0.008  
TOL 0.150 0.150

P-Cursor / Foot Switches: Relative

Messages: Not Existing Tablet Orientation File p.u.

XG YG ZG  
678920.023 4223828.854 52.760

**Absolute Orientation**

Point ID	Status	Control	Residual X	Residual Y	Residual Z
1	measured	XYZ	-0.014	-0.061	-0.075
7	measured	XYZ	0.003	-0.127	-0.065
9500	unmeasured				
2	measured	XYZ	-0.047	0.049	0.057
8	measured	XYZ	0.057	0.139	0.083

Repetitions: 1 Random Shift: On + Off

Residuals: XY Z  
STD 0.126 0.082  
TOL 0.150 0.150

P-Cursor / Foot Switches: Relative

Messages: Not Existing Tablet Orientation File p.u.

XG YG ZG  
679447.929 4223858.113 50.889

## 2.1.4. EDICIÓN CARTOGRAFICA

- **Metodología utilizada.**

La información gráfica de este trabajo se entrega en soporte informático y se incluye en el capítulo 4, en un CD-ROM que se adjunta.

La cartografía digital es continua, por lo que cualquier línea que pertenece a dos hojas y por tanto esta contenida en dos archivos diferentes, no presenta numéricamente ninguna discontinuidad.

El programa utilizado en la edición y salida gráfica de toda la información cartográfica, ha sido el DIGI.

El formato digital utilizado para la entrega de estos ficheros ha sido el DWG (2D y 3D), entregándose una copia de cada.

- **Relación de códigos empleados en este trabajo.**

TABLA DE CÓDIGOS UTILIZADOS: CÓDIGO: 06-078.

000103 "VÉRTICE TOPOGRÁFICO".

000104 "PUNTO DE APOYO".

020123 "CURVA FINA".

020124 "CURVA DIRECTORA".

020225 "ZANJA".

020248 "TERRAPLEN".

020401 "COTAS".

030127 "VAGUADAS".

030131 "BALSA".

030133 "EMBALSE".

030325 "CANAL".

030450 "PISCINA".

040126 "TAPIAS".

040127 "ALAMBRADA".

040256 "MASA DE ÁRBOLES".

040523 "MURO".



040524 "BANCALES".  
040641 "PATIO LINEAL".  
050146 "EDIFICIO".  
050151 "RUINAS".  
050156 "INST.DEPORTIVAS".  
050247 "DEPÓSITOS".  
050324 "MEDIANERAS".  
050326 "BORDILLO".  
050328 "ESCALERAS".  
050331 "VOLADIZO".  
060130 "GUARDARRAIL".  
060134 "CARRETERA LOCAL".  
060140 "CAMINO".  
060143 "EJE CONTINUO".  
060145 "EJE DISCONTINUO".  
060151 "PUENTES".  
070101 "POSTE ELÉCTRICO".  
070123 "LÍNEA DE ALTA TENSIÓN".  
070124 "TORRE TENDIDO ELÉCTRICO".  
070201 "POSTE TELEFÓNICO".  
070223 "LÍNEA TELEFÓNICA".  
080101 "POSTE SIN IDENTIFICAR".  
080105 "REGISTRO SIN IDENTIFICAR".  
080113 "SEÑAL DE TRÁFICO".  
080121 "ROTULACIÓN CURVAS DE NIVEL".  
080130 "Pi".  
090102 "T.c".  
090103 "T.c/Arb".  
090106 "V".

## **2.2. TOPOGRAFIA.**

### **2.2.1. MEMORIA.**

El objeto de los trabajos topográficos a los que hace referencia la presente consistió, en la realización planimétrica y altimétrica del contorno e infraestructuras existentes, así como la colocación de bases de replanteo, para el levantamiento topográfico, de parcelas, edificaciones, alineaciones de viarios, del Sector SUZP-I1, situado en el T.M. de Redovan, cerca de Benferri, (Alicante).

Los pasos en la elaboración de este trabajo han sido los siguientes:

1. Toma de datos en campo del área del estudio.
2. Cálculo de dichas observaciones.
3. Análisis de los resultados obtenidos.
4. Diseño de los planos necesarios.

El anejo consta de cinco apartados que se diseñan y localizan como sigue:

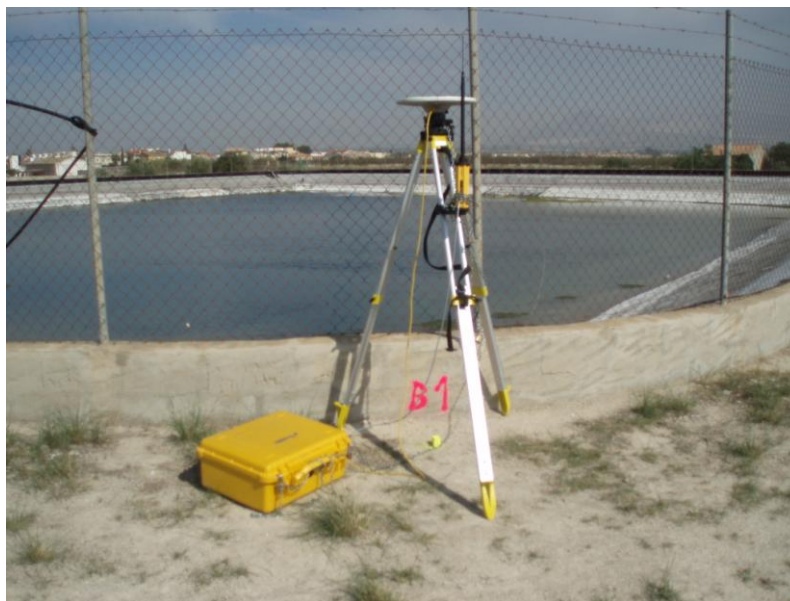
1. Memoria topográfica.
2. Trabajos topográficos de campo y cálculos.
3. Reseña base de Medición.
4. Reportaje fotográfico.
5. Documentación grafica.

### **Trabajo de campo.**

Los trabajos de triangulación, apoyo y puntos fijos, se han realizado mediante técnicas de G.P.S. (Global Positioning System; Sistemas de Posicionamiento Global), basado en la utilización de los satélites de la constelación NAVSTAR.

El equipo utilizado ha sido un G.P.S. de doble frecuencia de la firma Trimble.





El método utilizado ha sido el CINEMÁTICO EN TIEMPO REAL (RTK), pos siglas en inglés Real Time Kinematic. Utiliza una radio enlace de datos para transmitir los datos del satélite desde la regencia hacia el móvil. Esto permite calcular las coordenadas y mostrarlas en tiempo real, mientras se lleva a cabo el levantamiento. Se utiliza para aplicaciones similares al cinemática. Una forma muy efectiva de medir detalles, ya que los resultados son presentados mientras se lleva a cabo el trabajo. Esta técnica sin embargo necesita de un radio así como al bloqueo de la línea de vista.

El sistema de coordenadas establecido para la ejecución de la red, fue U.T.M. en el huso 30, para ello se fijaron 10 base en la actuación denominada (BR).

Desde el vértice geodesico de la zona, que a continuación se describe, se enlace con las 10 bases.

Coordenadas del VÉRTICE GEODESICO UTILIZADO:

X	Y	Z	HUSO	NOMBRE
679684,111	4222606,862	49,087	30	LA HORTANOVA Nº 7278

Del vértice geodesico, se presenta su reseña en el anejo correspondiente, donde figuran sus coordenadas, fotografías, situación y croquis de localización.

Para la ejecución de los calculos, se fijaron las coordenadas "X", "Y" y "Z" de los vértices geodesicos utilizados. Realizándose un ajuste que nos arrojará el cálculo de la red de bases y los puntos radiados, como se detalla en el anejo de calculos.

Dada la existencia de la cartografía a escala 1/1000, descrita anteriormente, las observaciones de campo, se han apoyado en los datos existentes.

De esta manera se han utilizado la red básica y la nivelación geométrica ya conocida, como se explica a continuación, para georeferenciar todas las observaciones realizadas.

Desde el vértice geodesico LA HORTANOVA N°7278 y mediante observaciones GPS, se estableció una red básica de aproximación, formada por Bases de replanteos denominadas BR y numeradas del n° 1 al n° 10 (BR-01 al BR-10), mediante el método de radiación de precisión.



En el apartado 2.2.3 figuran las reseñas de las BASES de REPLANTEOS (BR), que a continuación detallamos:

X	Y	Z	HUSO	NOMBRE
679384.602	4223414.817	52.586	30	BR-01
679316.715	4223392.199	52.552	30	BR-02
679286.623	4223479.502	52.434	30	BR-03
679363.394	4223480.814	52.522	30	BR-04
679197.443	4223452.013	51.957	30	BR-05
679374.860	4223789.265	48.454	30	BR-06
679542.756	4223235.425	48.488	30	BR-07
679691.542	4223408.417	48.575	30	BR-08
679565.198	4223481.431	49.106	30	BR-09
678894.022	4223476.359	52.870	30	BR-10 GEO-CATASTRO

Estas bases de replanteo han sido materializadas mediante CLAVOS TOPOGRAFICOS y ESTACAS DE MADERA, hincado en el terreno, siendo posteriormente pintadas con las siglas BR y el numero de la base.

Desde dichas bases se procedio a la observación de los puntos necesarios para la definición planimétrica y altimétrica de la zona de estudio.

En el apartado 2.2.5, se incluye una copia grafica a escala 1/1.500. Tambien se adjunta toda la documentación en soporte informático.

### **Cálculos.**

Para la ejecución de los cálculos, se fijaron las coordenadas "X", "Y" y "Z" de las BASE, realizándose un ajuste que nos arrojará el calculo de la red de bases y de los puntos radiados.

Para conseguir los resultados requeridos, fue necesaria la transformación Siete parámetros de los datos obtenido en campo, por técnicas de GPS del sistema WGS84, al sistema definido por el I.G.N. ED 50 (Instituto Geográfico Nacional, European Datum 1950 sistema de referencia utilizado en España), que utiliza los siguientes parámetros:

- Huso 30.
- Elipsoide Internacional de Hayford 1924.
- Datum Postdam (Torre de Herlmert)
- Semi eje mayor = 6.378.388m.
  - Aplanamiento = 1/297
  - Gravedad ecuatonal = 978.049
  - Velocidad angular = 0.000072921151 m/seg.

Todo el cálculo, fue compensado como una red tridimensional utilizando para ello ajuste de minimos cuadrados.

El vértice geodésico, se presenta su reseña en el apartado 2.2. 3, donde figura sus coordenadas, fotografía, situación y croquis de localización.

En el apartado 2.2.2 figuran todos los parámetros de cálculos que a continuación detallamos:

- 1- Informe de Recálculo
- 2- Informe de Módulos de Cierre
- 3- Informe de Puntos
- 4- Informe del Sistema de Coordenadas
- 5- Listado de Latitud, Longitud y Altura
- 6- Informe del Vector GPS
- 7- Informe de Calidades
- 8- Informe Coeficiente de Anamorfosi

### **Medios Técnicos:**

#### **SOFTWARE:**

Los programas informáticos empleados para procesar la información topográfica han sido:

- Programa de tratamiento de datos GPS GPSurvey v.2.30.
- Kinematic Processor. De la casa TRIMBLE.
- TGO (Trimble Geomatic Office).
- Programa de diseño Gráfico (Autocad).
- Programa de cálculo específico de topografía (MDT) y (Toptrans).
- Distintos programas de uso habitual como procesador de texto, tratamiento de fotografías, etc...

#### **HARDWARE:**

Los equipos informáticos empleados para procesar la información topográfica han sido:

- Ordenador Pentium4 3,4 GHZ con 3 GB RAM y 200 GB de disco duro.
- Impresora HP Deskjet 130nr.

### INTRUMENTOS:

La toma de datos de campo se ha realizado con un GPS de doble frecuencia compuesto por:

1. GPS fijo marca Trimble R7 Modelo 5700. Datos de salida del equipo, desviación horizontal  $\leq 0,010$  M. y vertical  $\leq 0,020$  M.; tolerancia horizontales  $1\text{CM} \pm 1$  PPM y verticales  $2\text{CM} \pm 1$  PPM.
2. GPS móvil marca Trimble R8 Modelo 5800. Datos de salida del equipo, desviación horizontal  $\leq 0,010$  M. y vertical  $\leq 0,020$  M.; tolerancias horizontales  $1\text{CM} \pm 1.5$  PPM y verticales  $2\text{CM} \pm 1$  PPM.
3. Controlador ACU DE TRIMBLE con pantalla táctil en color, tecnología bluetooth integrada; con software trimble survey controller™ V.11.20 y sistema operativo Windows ce.

La toma fotografica del contorno, infraestructuras y bases de replanteos se ha realizado con:

- Camara digital OLYMPUS modelo 600, de 6 Megapixel, con Tarjeta XD-Picture Card de 1 GB.

### Trabajos de gabinete.

Se realiza una transferencia de datos del GPS, al ordenador por medio del programa informatico TGO (Trimble Geomatic Office), que incorpora el GPS.

Una vez en el ordenador, se han convertido los datos a formato ASCII, para su posterior tratamiento con programas de edición grafica (Autocad).

Utilizando metodos topográfico, bajo el programa MDT y POPTRANS, volcando al entorno de Autocad.

Realizado todo el proceso de cálculo, con los puntos obtenidos, se procede a su inserción en la cartografia digital del terreno con curvas de nivel. Para

posteriormente, mediante la edición de los mismo, obtener la topografía deseada del contorno de la actuación con infraestructuras existentes y bases de replanteo.

Una vez terminado toda la documentación grafica se procede a su ploteo y guardado de la información en soporte informático.

En el apartado 2.2.5, se incluye una copia grafica a escala 1/5.000. Tambien se adjunta toda la documentación en soporte informático.

## **2.2.2. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO.**

Realizado todo el proceso de cálculo, con los puntos obtenidos, adjuntamos los siguientes informes que a continuación detallamos:

- 1- Informe de Recálculo
- 2- Informe de Módulos de Cierre
- 3- Informe de Puntos
- 4- Informe del Sistema de Coordenadas
- 5- Listado de Latitud, Longitud y Altura
- 6- Informe del Vector GPS
- 7- Informe de Calidades
- 8- Informe Coeficiente de Anamorfosi



## 1- Informe de Recálculo

Proyecto: POL REDOVAN

Nombre del usuario	etc	Fecha y hora	11:09:59 16/06/2008
Sistema de coordenadas	Proyección del colector de datos	Zona	Zona del colector de datos
Datum del proyecto	Datum del colector de datos		
Datum vertical		Modelo geoidal	No seleccionado
Unidades coordenadas	Metros		
Unidades de distancia	Metros		
Unidades de altura	Metros		

Contenido:

- Detalles adicionales del sistema de coordenadas.
- Advertencias.
- Derivaciones de punto.
- Puntos de inicio.
- Poligonal.
- Datos topográficos (observaciones y coordenadas)

### Detalles adicionales del sistema de coordenadas

Detalles de calibración (Horizontal)		Detalles de calibración (Vertical)	
Traslación Norte	-1.271m	Ajuste constante	22.126m
Traslación Este	-0.925m	Origen Norte	4222606.862m
Origen Norte	4222608.133m	Origen Este	679684.111m
Origen Este	679685.036m	Pendiente Norte	0.000ppm
Factor de escala	1.00000000	Pendiente Este	0.000ppm
Rotación	0.000000		
Configs ajuste local			
Latitud proyecto	?	Factor de escala terrestre	N/A
Longitud proyecto	?	D.eje falso este	N/A
Altura proyecto	515.000m	D.eje falso norte	N/A
Escala red	N/A		

### Advertencias Mensajes de advertencia


El punto [base 1](#) se ha usado como el punto de inicio. La posición de dicho punto deriva de coordenadas cuya calidad es inferior a la topográfica. Asegúrese de que desea utilizar este punto del cual van a fluir las coordenadas.

### Derivaciones de punto

Observaciones o coordenadas en **rojo** están fuera de tolerancia. No se han utilizado para determinar la coordenada del punto.

### Coordenadas resultantes para el punto: **base 1**

<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Elevación</b>	<b>Altura</b>
679384.602m ?	4223414.817m ?	52.586m ?	30.459m ?

ID	Utiliz. para calc.	Estado	Este	Norte	Distancia (Horiz)	Elevación	Altura
 <a href="#">CW1 Archivo DC (polredovan.dc)</a>	ENea	Habilitado	0.000m ?	0.000m ?	0.000m ?	0.000m ?	0.000m ?

### Coordenadas resultantes para el punto: **base-3**

<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Elevación</b>	<b>Altura</b>
679286.623m ?	4223479.502m ?	52.434m ?	30.308m ?

ID	Utiliz. para calc.	Estado	Este	Norte	Distancia (Horiz)	Elevación	Altura
 <a href="#">LB3 (base 1-base-3)</a>	ENea	Habilitado	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m

### Puntos de inicio

Punto de inicio  
[base 1](#)

### Informe de poligonal

Esta sección muestra cómo el recálculo ha trazado poligonales desde el punto de inicio. Sólo se informan las poligonales con más de un tramo de observación desde el punto de inicio.


Punto de poligonal	ID observación
<a href="#">base 1</a>	<a href="#">LB3 (base 1-base-3)</a>
<a href="#">base-3</a>	



## Datos topográficos

### Observaciones

### Líneas base GPS

ID	Origen	Desde pto	Al punto	Solución/Calidad	Razón	Varianza de referencia	RMS	Distancia inclinada
LB3	Archivo DC (polredovan.dc)	<a href="#">base 1</a>	<a href="#">base-3</a>	Fijo 	?	?	0.002m	117.408m

### Coordenadas

ID	Nombre punto	Origen	Latitud	Longitud	Altura	Elevación
C1(geod-WGS)	<a href="#">base 1</a>	Archivo DC (polredovan.dc)	38°08'20.16670"N ?	0°57'15.59757"O ?	103.888m ?	? ?

## 2- Informe de Módulos de Cierre.

**Proyecto: POL REDOVAN**

<b>Nombre del usuario</b>	etc	<b>Fecha y hora</b>	13:35:06 02/07/2008
<b>Sistema de coordenadas</b>	Proyección del colector de datos	<b>Zona</b>	Zona del colector de datos
<b>Datum del proyecto</b>	Datum del colector de datos		
<b>Datum vertical</b>		<b>Modelo geoidal</b>	No seleccionado
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

**Contenido:**

- **Resumen.**

**Resumen**

El informe incluye soluciones activas e inactivas (si las hay).  
El informe se aplica a toda la base de datos.

Tramos en el módulo: 3  
Número de módulos: 0  
Nº pasado: 0  
Nº de fallos: 0

	Longitud	Horiz	Vert	PPM
Criterio Paso/Fallo		0.030m	0.050m	
El mejor				
El peor				
Módulo medio				
Desviación típica				

**3- Informe de Puntos.**

**Proyecto: POL REDOVAN**

<b>Nombre del usuario</b>	etc	<b>Fecha y hora</b>	13:35:06 02/07/2008
<b>Sistema de coordenadas</b>	Proyección del colector de datos	<b>Zona</b>	Zona del colector de datos
<b>Datum del proyecto</b>	Datum del colector de datos		
<b>Datum vertical</b>		<b>Modelo geoidal</b>	No seleccionado
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

**Lista de puntos**

Nombre	Este	Norte	Elevación	Código característica
base 1	679384.602	4223414.817	52.586	b-1
base 2	679316.715	4223392.199	52.552	b-2
hortanova	679684.111	4222606.862	49.087	utm
hortanova_GPS	679684.111	4222606.862	49.087	utm
base-3	679286.623	4223479.502	52.434	b-3
base-4	679363.394	4223480.814	52.522	b-4
base-5	679197.443	4223452.013	51.957	b-5
base-6	679374.860	4223189.265	48.454	b-6
base-7	679542.756	4223235.425	48.488	b-7
p-1	679370.289	4223155.265	47.756	arqueta
p-2	679367.184	4223155.416	47.865	pilar
p-3	679366.331	4223158.753	47.765	base pilar
p-4	679385.210	4223165.297	48.235	arqueta
p-5	679387.646	4223162.733	48.128	camino
p-6	679495.909	4223198.325	48.119	camino
p-7	679494.701	4223201.479	48.134	camino
p-8	679558.734	4223218.647	48.333	arqueta camino
p-9	679567.488	4223225.131	48.292	tubo camino
p-10	679550.331	4223227.028	48.535	pilar
p-11	679546.568	4223225.781	48.587	pilar
p-12	679618.621	4223238.081	47.993	caseta
p-13	679618.398	4223238.688	48.000	camino
p-14	679617.119	4223241.228	48.030	camino
p-15	679689.252	4223261.663	47.438	camino
p-16	679687.752	4223264.289	47.592	camino
p-17	679744.429	4223279.412	47.093	camino
p-18	679743.646	4223282.130	47.239	camino
p-19	679787.639	4223296.378	47.041	camino
p-20	679788.822	4223293.288	46.844	camino
p-21	679803.968	4223304.958	47.390	eje acequia
p-22	679758.677	4223350.187	47.897	eje acequia
p-23	679717.831	4223391.020	48.030	eje acequia
p-24	679636.651	4223472.351	48.570	eje acequia
p-25	679635.867	4223464.351	48.750	eje acequia
p-26	679636.177	4223460.438	46.119	eje tubería agua
p-27	679645.552	4223454.661	48.716	eje acequia

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-28	679679.055	4223421.038	48.517	eje acequia
p-29	679678.851	4223417.671	46.689	eje tubo
base-8	679691.542	4223408.417	48.575	base- m 32 a
p-30	679691.379	4223405.060	46.722	eje tubo
p-31	679703.956	4223391.088	47.926	arqueta agua
p-32	679703.992	4223391.037	49.375	arqueta agua
p-33	679711.794	4223388.518	48.257	eje acequia
p-34	679745.729	4223354.523	48.123	eje acequia
p-35	679745.263	4223351.055	46.262	eje tubo
p-36	679792.314	4223303.704	45.246	eje tubo
p-37	679784.688	4223314.996	47.794	eje acequia
p-38	679605.387	4223503.486	45.604	eje tubo
p-39	679586.561	4223547.641	45.237	eje tubo
p-40	679618.335	4223483.672	47.261	tuberia enterrada
p-41	679613.523	4223483.264	47.605	tuberia enterrada
p-42	679628.046	4223483.831	49.374	acequia tuberia enterrada
base-9	679565.198	4223481.431	49.106	bn-m33
p-43	679589.564	4223554.667	49.303	eje tuberia
p-44	679602.768	4223521.585	49.409	arqueta
p-45	679601.900	4223523.619	49.434	arqueta
p-46	679587.528	4223554.395	49.527	talud superior
p-47	679567.982	4223558.524	49.335	talud superior
p-48	679560.187	4223558.836	49.229	talud superior
p-49	679560.536	4223555.561	49.008	camino
p-50	679519.607	4223559.658	49.080	camino
p-51	679519.798	4223562.074	49.219	talud superior
p-52	679480.438	4223566.374	49.340	talud superior
p-53	679480.634	4223563.426	49.156	camino
p-54	679413.856	4223571.330	49.172	camino
p-55	679414.018	4223574.211	49.377	talud superior
p-56	679379.350	4223579.079	49.508	talud superior
p-57	679379.040	4223576.601	49.221	camino
p-58	679356.228	4223580.444	49.531	puerta
p-59	679357.250	4223584.415	49.418	talud superior
p-60	679343.228	4223588.240	49.675	esquina nave
p-61	679343.279	4223589.070	49.526	talud superior
p-62	679334.646	4223590.171	49.616	esquina nave
p-63	679322.271	4223595.516	49.545	talud superior
p-64	679318.197	4223597.256	49.807	talud superior
p-65	679312.581	4223598.133	49.799	talud superior
p-66	679307.883	4223596.331	49.758	talud superior
p-67	679294.396	4223595.205	49.921	talud superior
p-68	679294.972	4223592.411	49.942	camino
p-69	679271.154	4223589.995	49.974	puerta
p-70	679270.013	4223592.286	49.790	talud superior
p-71	679243.938	4223584.752	49.958	talud superior
p-72	679244.812	4223583.097	49.847	camino
p-73	679197.579	4223568.271	49.923	camino
p-74	679196.828	4223569.945	49.935	talud superior
p-75	679165.094	4223560.659	50.075	talud superior

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-76	679165.705	4223558.799	49.962	camino
p-77	679147.825	4223553.253	49.931	camino
p-78	679147.293	4223555.267	50.059	talud superior
p-79	679131.697	4223549.023	49.935	talud superior
p-80	679132.797	4223547.202	49.929	camino
p-81	679124.568	4223542.004	49.957	camino
p-82	679123.412	4223543.691	49.993	talud superior
p-83	679110.339	4223534.309	50.623	talud superior
p-84	679102.006	4223530.217	50.935	talud superior
p-85	679088.638	4223525.235	51.070	talud superior
p-86	679070.635	4223521.401	50.696	talud superior
p-87	679060.751	4223518.968	50.528	talud superior
p-88	679054.033	4223512.407	50.579	talud superior
p-89	679048.656	4223511.665	50.726	t s puente
p-90	679042.779	4223511.251	52.389	t s puente
p-91	679014.655	4223503.919	52.396	t s puente
p-92	679009.215	4223501.662	50.941	t s puente
p-93	679005.700	4223500.025	51.270	talud superior
p-94	678991.146	4223494.294	51.242	talud superior
p-95	678970.336	4223488.589	51.143	talud superior
p-96	678938.096	4223485.008	51.518	talud superior
p-97	678915.438	4223478.736	51.662	talud superior
p-98	678904.183	4223477.822	52.199	t s puente
base-10	678894.022	4223476.359	52.870	geo catastro
p-99	678889.126	4223476.283	52.891	puente
p-100	678885.202	4223494.971	52.907	puente
p-101	678880.373	4223497.897	52.910	puente
p-102	678875.545	4223496.879	52.847	puente
p-103	678898.590	4223505.261	52.994	puente
p-104	679019.360	4223403.743	50.016	rotonda
p-105	679043.446	4223398.557	49.666	rotonda
p-106	679059.552	4223415.534	50.083	rotonda
p-107	679052.665	4223439.776	51.087	rotonda
p-108	679141.027	4223305.399	49.308	valla
p-109	679118.236	4223336.202	49.350	valla
p-110	679105.779	4223353.075	49.495	valla
p-111	679091.162	4223372.354	49.623	valla
p-112	679088.056	4223377.490	49.913	cv
p-113	679084.067	4223384.577	49.485	valla
p-114	679080.227	4223390.302	49.294	valla
p-115	679078.822	4223393.278	49.311	valla
p-116	679076.282	4223403.470	49.926	cv
p-117	679076.447	4223406.977	49.862	cv
p-118	679078.739	4223424.078	49.746	valla
p-119	679077.704	4223431.214	50.199	cv
p-120	679075.041	4223440.242	49.755	valla
p-121	679076.140	4223458.823	50.104	valla
p-122	679074.767	4223469.407	50.705	cv
p-123	679071.766	4223475.509	50.234	valla
p-124	679066.985	4223480.674	50.287	valla

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-125	679058.356	4223486.767	50.718	cv
p-126	679059.970	4223490.869	50.475	cv
p-127	679050.411	4223497.734	51.565	cv
p-128	679039.588	4223551.364	52.880	cv
p-129	679010.144	4223463.617	50.769	cv
p-130	679007.301	4223455.269	50.486	valla
p-131	679005.612	4223452.191	50.508	valla
p-132	678999.598	4223444.580	50.836	cv
p-133	678992.556	4223435.985	50.144	valla
p-134	678989.535	4223434.033	50.138	valla
p-135	678980.080	4223431.372	50.564	cv
p-136	678972.464	4223433.624	50.270	valla
p-137	678950.782	4223444.530	50.688	cv
p-138	679011.507	4223486.114	51.198	cv
p-139	679011.250	4223487.846	51.196	valla
p-140	678985.755	4223487.783	51.691	cv
p-141	678985.000	4223491.558	51.345	cv
p-142	678995.509	4223543.043	52.143	cv
p-143	678995.370	4223544.509	52.415	cv
p-144	679065.979	4223503.722	50.921	ct
p-145	679075.108	4223504.468	50.966	ct
p-146	679064.558	4223508.138	51.386	ct
p-147	679165.709	4223480.180	50.865	nave
p-148	679190.023	4223479.750	51.047	nave
p-149	679187.374	4223447.201	49.981	talud superior
p-150	679185.301	4223455.714	50.613	talud superior
p-151	679183.263	4223466.836	51.000	talud superior
p-152	679177.204	4223472.448	50.564	talud superior
p-153	679165.345	4223477.026	50.817	talud superior
p-154	679156.559	4223481.413	50.726	talud superior
p-155	679153.421	4223482.081	50.738	talud superior
p-156	679145.899	4223481.645	50.816	talud superior
p-157	679143.935	4223483.174	50.834	talud superior
p-158	679143.470	4223490.145	50.991	talud superior
p-159	679143.283	4223489.981	50.547	talud inferior
p-160	679143.855	4223481.398	50.016	talud inferior
p-161	679151.247	4223481.957	49.844	talud inferior
p-162	679154.612	4223481.707	49.818	talud inferior
p-163	679163.942	4223476.855	49.803	talud inferior
p-164	679176.775	4223471.296	49.688	talud inferior
p-165	679179.714	4223466.769	49.680	talud inferior
p-166	679186.999	4223446.164	49.551	talud inferior
p-167	679194.112	4223444.220	49.645	talud inferior
p-168	679196.989	4223445.301	49.636	talud inferior
p-169	679203.989	4223443.738	49.572	talud inferior
p-170	679210.612	4223444.544	49.489	talud inferior
p-171	679218.948	4223447.972	49.528	talud inferior
p-172	679224.986	4223455.415	49.575	talud inferior
p-173	679228.067	4223463.943	49.561	talud inferior
p-174	679227.363	4223471.202	49.599	talud inferior

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-175	679223.989	4223478.768	49.956	talud inferior
p-176	679220.815	4223479.397	50.905	talud superior
p-177	679224.629	4223471.569	51.142	talud superior
p-178	679225.298	4223465.017	51.249	talud superior
p-179	679221.357	4223455.321	51.228	talud superior
p-180	679214.515	4223448.566	51.169	talud superior
p-181	679204.977	4223446.549	51.202	talud superior
p-182	679197.769	4223447.547	51.019	talud superior
p-183	679201.481	4223450.266	51.180	talud superior
p-184	679217.163	4223455.646	51.201	talud superior
p-185	679221.203	4223467.906	51.180	talud superior
p-186	679215.512	4223479.096	50.889	talud superior
p-187	679204.445	4223483.131	50.920	talud superior
p-188	679192.931	4223478.295	51.069	talud superior
p-189	679188.212	4223464.788	51.175	talud superior
p-190	679192.436	4223455.360	51.091	talud superior
p-191	679280.509	4223478.496	50.154	talud inferior
p-192	679284.733	4223469.612	49.470	talud inferior
p-193	679294.865	4223438.977	49.494	talud inferior
p-194	679304.049	4223410.592	49.394	talud inferior
p-195	679312.010	4223387.628	49.211	talud inferior
p-196	679314.357	4223384.252	49.262	talud inferior
p-197	679321.980	4223385.658	49.252	talud inferior
p-198	679345.405	4223392.882	49.216	talud inferior
p-199	679370.527	4223401.262	49.219	talud inferior
p-200	679390.478	4223407.911	49.215	talud inferior
p-201	679393.237	4223410.063	49.181	talud inferior
p-202	679393.695	4223413.926	49.232	talud inferior
p-203	679388.231	4223431.563	49.421	talud inferior
p-204	679380.822	4223453.553	49.421	talud inferior
p-205	679374.274	4223472.441	49.463	talud inferior
p-206	679370.378	4223481.684	50.056	talud inferior
p-207	679365.703	4223484.703	50.584	talud inferior
p-208	679362.406	4223485.293	50.738	talud inferior
p-209	679352.302	4223485.676	50.647	talud inferior
p-210	679331.299	4223485.281	50.746	talud inferior
p-211	679311.214	4223485.011	50.921	talud inferior
p-212	679290.401	4223484.734	51.032	talud inferior
p-213	679282.114	4223484.722	50.773	talud inferior
p-214	679289.842	4223474.186	52.480	talud superior
p-215	679288.374	4223473.478	52.403	talud superior
p-216	679295.762	4223456.267	52.464	talud superior
p-217	679294.364	4223455.661	52.351	talud superior
p-218	679309.098	4223416.193	52.460	talud superior
p-219	679307.345	4223415.422	52.261	talud superior
p-220	679314.739	4223399.037	52.443	talud superior
p-221	679313.088	4223398.604	52.254	talud superior
p-222	679316.830	4223394.589	52.510	talud superior
p-223	679315.118	4223392.983	52.336	talud superior
p-224	679316.628	4223389.473	52.235	talud superior



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-225	679319.395	4223390.136	52.304	talud superior
p-226	679317.394	4223393.878	52.505	talud superior
p-227	679319.503	4223392.873	52.497	talud superior
p-228	679322.456	4223393.026	52.499	talud superior
p-229	679323.227	4223391.372	52.308	talud superior
p-230	679330.696	4223395.655	52.446	talud superior
p-231	679332.420	4223394.209	52.230	talud superior
p-232	679346.036	4223400.485	52.433	talud superior
p-233	679347.919	4223399.087	52.195	talud superior
p-234	679373.002	4223409.086	52.526	talud superior
p-235	679373.401	4223407.405	52.362	talud superior
p-236	679381.238	4223411.960	52.526	talud superior
p-237	679382.616	4223410.461	52.314	talud superior
p-238	679383.392	4223413.665	52.533	talud superior
p-239	679388.196	4223412.590	52.118	talud superior
p-240	679384.728	4223415.873	52.510	talud superior
p-241	679384.570	4223419.471	52.461	talud superior
p-242	679386.262	4223420.425	52.278	talud superior
p-243	679380.548	4223432.107	52.435	talud superior
p-244	679381.800	4223432.996	52.327	talud superior
p-245	679372.703	4223461.597	52.438	talud superior
p-246	679371.158	4223461.639	52.519	talud superior
p-247	679367.383	4223473.361	52.492	talud superior
p-248	679368.704	4223474.564	52.363	talud superior
p-249	679367.436	4223478.467	52.301	talud superior
p-250	679365.358	4223477.472	52.448	talud superior
p-251	679361.283	4223480.462	52.478	talud superior
p-252	679361.958	4223482.706	52.340	talud superior
p-253	679357.855	4223481.388	52.464	talud superior
p-254	679357.529	4223483.126	52.370	talud superior
p-255	679354.234	4223481.417	52.504	talud superior
p-256	679353.925	4223483.071	52.411	talud superior
p-257	679331.097	4223481.482	52.527	talud superior
p-258	679331.109	4223483.087	52.390	talud superior
p-259	679320.661	4223481.539	52.523	talud superior
p-260	679319.698	4223483.274	52.278	talud superior
p-261	679299.476	4223481.590	52.496	talud superior
p-262	679299.166	4223483.097	52.331	talud superior
p-263	679294.737	4223481.570	52.521	talud superior
p-264	679294.348	4223483.020	52.340	talud superior
p-265	679291.949	4223480.663	52.452	talud superior
p-266	679290.144	4223478.004	52.475	talud superior
p-267	679289.660	4223475.201	52.498	talud superior
p-268	679288.108	4223475.252	52.364	talud superior
p-269	679287.614	4223480.990	52.335	talud superior
p-270	679288.917	4223483.078	52.214	talud superior
p-271	679295.581	4223473.280	50.413	talud inferior agua
p-272	679060.353	4223497.929	50.855	c
p-273	679060.922	4223494.123	50.972	c
p-274	679083.155	4223493.306	50.976	c

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-275	679083.385	4223497.614	50.817	c
p-276	679112.095	4223496.177	50.792	c
p-277	679111.977	4223492.190	50.907	c
p-278	679071.563	4223517.126	50.786	a
p-279	679070.273	4223516.178	50.763	a
p-280	679069.313	4223517.469	50.800	a
p-281	679067.892	4223519.642	50.833	a
p-282	679067.611	4223520.802	50.836	a
p-283	679069.152	4223521.129	50.858	a
p-284	679086.484	4223522.556	50.560	estaca
p-285	679094.155	4223499.640	50.515	estaca
p-317	679270.775	4223491.238	50.400	c
p-318	679271.735	4223486.700	50.449	c
p-319	679273.165	4223485.198	50.377	a
p-320	679273.934	4223485.446	50.363	a
p-321	679274.183	4223484.511	50.343	a
p-322	679274.356	4223484.533	50.317	a
p-323	679274.535	4223483.874	50.284	a
p-324	679273.819	4223483.572	50.339	a
p-325	679311.851	4223490.384	50.222	c
p-326	679312.646	4223485.861	50.458	c
p-327	679315.513	4223491.353	50.014	eje tubería
p-328	679315.515	4223491.369	50.019	eje tubería
p-329	679367.668	4223486.636	50.047	c
p-330	679366.330	4223490.576	50.039	c
p-331	679369.837	4223484.600	50.622	a
p-332	679369.454	4223483.660	50.614	a
p-333	679368.687	4223484.038	50.630	a
p-334	679384.056	4223491.044	49.663	eje tubería
p-335	679399.372	4223491.194	49.802	eje tubería
p-336	679399.337	4223490.893	49.837	c
p-337	679398.898	4223487.533	49.919	c
p-338	679442.598	4223492.747	49.767	c
p-339	679443.626	4223489.092	49.777	c
p-340	679460.064	4223487.288	49.589	a
p-341	679459.698	4223488.613	49.622	a
p-342	679461.126	4223487.473	49.634	a
p-343	679466.749	4223487.993	49.663	a
p-344	679466.706	4223488.819	49.599	a
p-345	679468.705	4223488.994	49.679	a
p-346	679445.131	4223493.370	49.648	eje tubería
p-347	679453.711	4223495.706	49.521	eje tubería
p-286	679117.299	4223525.312	50.970	eje tubería
p-287	679126.054	4223505.115	50.927	a
p-288	679123.947	4223504.156	50.915	a
p-289	679126.452	4223499.408	50.987	a
p-290	679125.949	4223495.261	50.886	c
p-291	679125.933	4223491.769	50.876	c
p-292	679129.197	4223496.236	50.764	eje tubería
p-293	679131.642	4223489.976	50.726	eje tubería

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-294	679136.185	4223488.876	50.682	a
p-295	679137.315	4223488.733	50.628	a
p-296	679137.483	4223489.954	50.608	a
p-297	679158.800	4223490.063	51.034	c
p-298	679158.876	4223493.932	50.827	c
p-299	679194.867	4223492.795	50.776	c
p-300	679193.282	4223488.889	50.878	c
p-301	679193.300	4223488.901	50.879	c
p-302	679241.381	4223487.706	50.640	c
p-303	679240.422	4223492.002	50.519	c
p-304	679238.084	4223487.183	50.583	a
p-305	679236.350	4223487.108	50.595	a
p-306	679236.373	4223486.261	50.564	a
p-307	679236.446	4223486.194	50.545	a
p-308	679236.424	4223485.369	50.556	a
p-309	679238.146	4223485.443	50.578	a
p-310	679233.962	4223496.175	50.030	eje tubería
p-311	679215.040	4223502.272	50.079	eje tubería
p-312	679192.849	4223509.395	50.152	eje tubería
p-313	679158.374	4223520.574	50.266	eje tubería
p-314	679138.032	4223527.149	50.330	eje tubería
p-315	679127.443	4223530.717	50.367	eje tubería
p-316	679253.146	4223493.594	49.945	eje tubería
p-348	679460.610	4223497.613	49.494	eje tubería
p-349	679464.906	4223497.979	49.425	eje tubería
p-350	679479.269	4223497.369	49.389	eje tubería
p-351	679487.780	4223496.561	49.382	eje tubería
p-352	679501.547	4223494.672	49.416	eje tubería
p-353	679521.952	4223492.938	49.298	eje tubería
p-354	679543.125	4223492.023	49.267	eje tubería
p-355	679563.239	4223490.825	49.177	eje tubería
p-356	679564.919	4223491.016	49.206	a
p-357	679564.977	4223491.646	49.159	a
p-358	679565.752	4223491.651	49.210	a
p-359	679569.064	4223548.938	49.134	estaca
p-360	679567.041	4223515.427	49.089	estaca
p-361	679565.974	4223497.056	49.169	valla
p-362	679565.547	4223487.888	49.206	lindero
p-363	679564.334	4223480.309	49.011	a
p-364	679564.501	4223481.603	49.080	a
p-365	679565.506	4223481.453	49.109	a
p-366	679566.530	4223490.834	49.204	eje tubería
p-367	679572.105	4223488.050	49.396	eje tubería
p-368	679583.959	4223488.279	49.366	eje tubería
p-369	679599.440	4223489.294	49.190	eje tubería
p-370	679600.137	4223489.792	49.242	a
p-371	679599.503	4223488.900	49.250	a
p-372	679600.203	4223488.977	49.246	a
p-373	679615.018	4223491.158	49.336	a
p-374	679615.026	4223490.488	49.320	a

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-375	679615.691	4223491.196	49.319	a
p-376	679628.205	4223483.347	49.375	a
p-377	679628.952	4223483.470	49.382	a
p-378	679628.828	4223484.300	49.404	a
p-379	679627.921	4223484.122	49.371	a
p-380	679637.042	4223490.509	48.725	c
p-381	679637.882	4223486.598	48.465	c
p-382	679606.503	4223485.405	48.787	c
p-383	679605.976	4223489.238	49.059	c
p-384	679581.707	4223487.245	49.042	c
p-385	679581.047	4223484.008	48.899	c
p-386	679563.144	4223483.935	48.967	c
p-387	679563.324	4223487.795	49.079	c
p-388	679516.908	4223492.355	49.366	c
p-389	679516.037	4223488.940	49.317	c
p-390	679485.002	4223491.462	49.482	c
p-391	679484.783	4223495.360	49.517	c
p-392	679464.564	4223480.194	49.542	eje tubería
p-393	679473.299	4223453.497	49.421	eje tubería
p-394	679483.120	4223423.702	49.508	eje tubería
p-395	679492.635	4223394.814	49.425	eje tubería
p-396	679502.806	4223363.529	49.237	eje tubería
p-397	679514.982	4223325.648	49.148	eje tubería
p-398	679527.328	4223289.317	48.895	eje tubería
p-399	679541.095	4223247.155	48.705	eje tubería
p-400	679548.177	4223226.717	48.503	eje tubería
p-401	679550.269	4223219.673	48.424	eje tubería
p-402	679558.767	4223218.640	48.470	a
p-403	679559.065	4223217.820	48.424	a
p-404	679560.010	4223218.067	48.316	a
p-405	679563.440	4223220.524	48.259	c
p-406	679563.002	4223223.174	48.223	c
p-407	679612.977	4223239.738	48.041	c
p-408	679614.356	4223236.866	48.063	c
p-409	679689.591	4223261.636	47.395	c
p-410	679689.231	4223264.674	47.547	c
p-411	679456.415	4223188.843	48.208	c
p-412	679457.777	4223185.941	48.219	c
p-413	679385.983	4223165.486	48.180	c
p-414	679387.788	4223162.582	48.111	c
p-415	679361.219	4223154.026	47.783	c
p-416	679371.143	4223154.332	48.192	a
p-417	679369.852	4223153.117	48.189	a
p-418	679369.051	4223153.920	48.188	a
p-419	679380.379	4223167.603	48.311	a abandonada

#### **4- Informe del Sistema de Coordenadas.**

**Proyecto: POL REDOVAN**

<b>Nombre del usuario</b>	etc	<b>Fecha y hora</b>	13:35:06 02/07/2008
<b>Sistema de coordenadas</b>	Proyección del colector de datos	<b>Zona</b>	Zona del colector de datos
<b>Datum del proyecto</b>	Datum del colector de datos		
<b>Datum vertical</b>		<b>Modelo geoidal</b>	No seleccionado
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

**Sistema de coordenadas**

Sistema de coordenadas:	Proyección del colector de datos
Zona:	Zona del colector de datos
Datum:	Datum del colector de datos
Nombre de Elipsoide:	Elipsoid from data collector
Modelo geoidal:	No seleccionado
Local:	No seleccionado

Elipsoide	
Nombre de Elipsoide:	Ellipsoid from data collector
Achatamiento 1/f:	297.000
Semieje Mayor:	6378388.000m

Transformación de datum:	Siete parámetros
WGS84 a Elipsoid from data collector	
Traslación X : 131.032m	Rotación X : -0.000384
Traslación Y : 100.251m	Rotación Y : -0.000006
Traslación Z : 163.354m	Rotación Z : -0.000353
Factor de escala: -9.3900000001 ppm	

Mercator Transversa Proyección	
Origen proyección	Falso origen
Latitud: 0°00'00.00000"N	Falso norte: 0.000m
Longitud: 3°00'00.00000"O	Falso este: 500000.000m
Altura: N/A	Falsa elevación: N/A
Factor de escala: 0.99960000	

Nombre cuadrícula de desplazamiento:	Ninguno
Acimut en el centro de la proyección:	N/A
Acimut en el Ecuador:	N/A
Paralelo 1 de la proyección:	N/A
Paralelo 2 de la proyección:	N/A
Proyección constante Ferro:	N/A
Latitud del punto 1 de la proyección:	N/A
Longitud del punto 1 de la proyección:	N/A
Latitud del punto 1 de la proyección:	N/A
Longitud del punto 2 de la proyección:	N/A
Nombre de la cuad de proyección:	N/A

Configs ajuste local

Latitud proyecto:	?
Longitud proyecto:	?
Altura proyecto:	515.000m
Factor de escala terrestre:	N/A
D eje falso norte:	N/A
D eje falso este:	N/A

Detalles de la calibración local GPS

Ajuste horizontal

Origen Norte:	4222608.133m	Traslación Norte:	-1.271m
Origen Este:	679685.036m	Traslación Este:	-0.925m
Escala:	1.00000000	Rotación:	0.000000

Ajuste vertical

Origen Norte:	4222606.862m
Origen Este:	679684.111m
Corrección constante en la vertical:	22.126m
Pendiente Norte:	0.000ppm
Pendiente Este:	0.000ppm

Parámetros ajuste de la red

Desvío longitud:	N/A
Desvío latitud:	N/A
Rotación de acimut:	N/A
Escala red:	N/A
Escala distancia:	N/A
Constante distancia:	N/A
Constante altura:	N/A

## 5- Listado de Latitud, Longitud y Altura.

Proyecto: POL REDOVAN



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

<b>Nombre del usuario</b>	etc	<b>Fecha y hora</b>	13:35:06 02/07/2008
<b>Sistema de coordenadas</b>	Proyección del colector de datos	<b>Zona</b>	Zona del colector de datos
<b>Datum del proyecto</b>	Datum del colector de datos		
<b>Datum vertical</b>		<b>Modelo geoidal</b>	No seleccionado
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

Nombre	Latitud	Longitud	Altura	Código característica
base 1	38°08'24.54475"N	0°57'11.25711"O	30.459	b-1
base 2	38°08'23.85995"N	0°57'14.06459"O	30.425	b-2
hortanova	38°07'58.13310"N	0°56'59.69438"O	26.961	utm
hortanova_GPS	38°07'58.13310"N	0°56'59.69438"O	26.961	utm
base-3	38°08'26.71222"N	0°57'15.22091"O	30.308	b-3
base-4	38°08'26.69981"N	0°57'12.06798"O	30.396	b-4
base-5	38°08'25.88469"N	0°57'18.90700"O	29.831	b-5
base-6	38°08'17.23842"N	0°57'11.86140"O	26.328	b-6
base-7	38°08'18.61492"N	0°57'04.92697"O	26.362	b-7
p-1	38°08'16.13926"N	0°57'12.07987"O	25.630	arqueta
p-2	38°08'16.14638"N	0°57'12.20720"O	25.739	pilar
p-3	38°08'16.25519"N	0°57'12.23917"O	25.639	base pilar
p-4	38°08'16.45388"N	0°57'11.45822"O	26.108	arqueta
p-5	38°08'16.36898"N	0°57'11.36053"O	26.001	camino
p-6	38°08'17.44552"N	0°57'06.88382"O	25.993	camino
p-7	38°08'17.54866"N	0°57'06.93057"O	26.008	camino
p-8	38°08'18.05946"N	0°57'04.28626"O	26.207	arqueta camino
p-9	38°08'18.26342"N	0°57'03.92100"O	26.166	tubo camino
p-10	38°08'18.33723"N	0°57'04.62361"O	26.409	pilar
p-11	38°08'18.29947"N	0°57'04.77925"O	26.461	pilar
p-12	38°08'18.64669"N	0°57'01.81009"O	25.867	caseta
p-13	38°08'18.66651"N	0°57'01.81870"O	25.874	camino
p-14	38°08'18.74980"N	0°57'01.86892"O	25.904	camino
p-15	38°08'19.36067"N	0°56'58.88913"O	25.312	camino
p-16	38°08'19.44689"N	0°56'58.94830"O	25.466	camino
p-17	38°08'19.89660"N	0°56'56.60781"O	24.967	camino
p-18	38°08'19.98532"N	0°56'56.63751"O	25.112	camino
p-19	38°08'20.41571"N	0°56'54.81852"O	24.914	camino
p-20	38°08'20.31467"N	0°56'54.77276"O	24.717	camino
p-21	38°08'20.68222"N	0°56'54.14037"O	25.264	eje acequia
p-22	38°08'22.18119"N	0°56'55.95863"O	25.771	eje acequia
p-23	38°08'23.53446"N	0°56'57.59843"O	25.904	eje acequia
p-24	38°08'26.22972"N	0°57'00.85735"O	26.444	eje acequia
p-25	38°08'25.97089"N	0°57'00.89681"O	26.624	eje acequia
p-26	38°08'25.84379"N	0°57'00.88763"O	23.993	eje tubería agua
p-27	38°08'25.64978"N	0°57'00.50799"O	26.590	eje acequia
p-28	38°08'24.53555"N	0°56'59.16307"O	26.391	eje acequia
p-29	38°08'24.42653"N	0°56'59.17452"O	24.563	eje tubo
base-8	38°08'24.11738"N	0°56'58.66188"O	26.449	base- m 32 a



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-30	38°08'24.00864"N	0°56'58.67164"O	24.596	eje tubo
p-31	38°08'23.54660"N	0°56'58.16798"O	25.800	arqueta agua
p-32	38°08'23.54494"N	0°56'58.16655"O	27.248	arqueta agua
p-33	38°08'23.45767"N	0°56'57.84854"O	26.130	eje acequia
p-34	38°08'22.33108"N	0°56'56.48627"O	25.997	eje acequia
p-35	38°08'22.21898"N	0°56'56.50855"O	24.136	eje tubo
p-36	38°08'20.64992"N	0°56'54.61994"O	23.120	eje tubo
p-37	38°08'21.02152"N	0°56'54.92275"O	25.668	eje acequia
p-38	38°08'27.26164"N	0°57'02.11260"O	23.478	eje tubo
p-39	38°08'28.70683"N	0°57'02.84545"O	23.111	eje tubo
p-40	38°08'26.60991"N	0°57'01.59904"O	25.134	tuberia enterrada
p-41	38°08'26.60013"N	0°57'01.79696"O	25.479	tuberia enterrada
p-42	38°08'26.60810"N	0°57'01.20019"O	27.248	acequia tuberia enterrada
base-9	38°08'26.57533"N	0°57'03.78253"O	26.980	bn-m33
p-43	38°08'28.93249"N	0°57'02.71579"O	27.177	eje tuberia
p-44	38°08'27.85035"N	0°57'02.20371"O	27.283	arqueta
p-45	38°08'27.91693"N	0°57'02.23751"O	27.308	arqueta
p-46	38°08'28.92511"N	0°57'02.79961"O	27.401	talud superior
p-47	38°08'29.07301"N	0°57'03.59830"O	27.209	talud superior
p-48	38°08'29.08870"N	0°57'03.91806"O	27.103	talud superior
p-49	38°08'28.98227"N	0°57'03.90670"O	26.882	camino
p-50	38°08'29.14443"N	0°57'05.58330"O	26.954	camino
p-51	38°08'29.22262"N	0°57'05.57325"O	27.093	talud superior
p-52	38°08'29.39024"N	0°57'07.18527"O	27.214	talud superior
p-53	38°08'29.29450"N	0°57'07.17990"O	27.030	camino
p-54	38°08'29.59859"N	0°57'09.91426"O	27.045	camino
p-55	38°08'29.69188"N	0°57'09.90501"O	27.250	talud superior
p-56	38°08'29.87456"N	0°57'11.32386"O	27.382	talud superior
p-57	38°08'29.79441"N	0°57'11.33883"O	27.094	camino
p-58	38°08'29.93535"N	0°57'12.27187"O	27.405	puerta
p-59	38°08'30.06339"N	0°57'12.22633"O	27.292	talud superior
p-60	38°08'30.19745"N	0°57'12.79851"O	27.548	esquina nave
p-61	38°08'30.22431"N	0°57'12.79570"O	27.400	talud superior
p-62	38°08'30.26620"N	0°57'13.14911"O	27.490	esquina nave
p-63	38°08'30.44835"N	0°57'13.65234"O	27.419	talud superior
p-64	38°08'30.50769"N	0°57'13.81801"O	27.681	talud superior
p-65	38°08'30.54013"N	0°57'14.04777"O	27.673	talud superior
p-66	38°08'30.48505"N	0°57'14.24229"O	27.632	talud superior
p-67	38°08'30.45820"N	0°57'14.79699"O	27.795	talud superior
p-68	38°08'30.36720"N	0°57'14.77590"O	27.816	camino
p-69	38°08'30.30591"N	0°57'15.75590"O	27.848	puerta
p-70	38°08'30.38100"N	0°57'15.80069"O	27.663	talud superior
p-71	38°08'30.15535"N	0°57'16.87799"O	27.832	talud superior
p-72	38°08'30.10108"N	0°57'16.84364"O	27.720	camino
p-73	38°08'29.65415"N	0°57'18.79616"O	27.797	camino
p-74	38°08'29.70895"N	0°57'18.82549"O	27.809	talud superior
p-75	38°08'29.43056"N	0°57'20.13674"O	27.949	talud superior
p-76	38°08'29.36981"N	0°57'20.11332"O	27.836	camino
p-77	38°08'29.20276"N	0°57'20.85238"O	27.805	camino
p-78	38°08'29.26844"N	0°57'20.87243"O	27.933	talud superior

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-79	38°08'29.07714"N	0°57'21.51836"O	27.809	talud superior
p-80	38°08'29.01730"N	0°57'21.47486"O	27.803	camino
p-81	38°08'28.85465"N	0°57'21.81737"O	27.830	camino
p-82	38°08'28.91018"N	0°57'21.86330"O	27.867	talud superior
p-83	38°08'28.61529"N	0°57'22.40852"O	28.497	talud superior
p-84	38°08'28.48860"N	0°57'22.75432"O	28.808	talud superior
p-85	38°08'28.33660"N	0°57'23.30763"O	28.943	talud superior
p-86	38°08'28.22514"N	0°57'24.05021"O	28.570	talud superior
p-87	38°08'28.15334"N	0°57'24.45819"O	28.402	talud superior
p-88	38°08'27.94540"N	0°57'24.73993"O	28.453	talud superior
p-89	38°08'27.92517"N	0°57'24.96135"O	28.599	t s puente
p-90	38°08'27.91593"N	0°57'25.20300"O	30.263	t s puente
p-91	38°08'27.69829"N	0°57'26.36426"O	30.269	t s puente
p-92	38°08'27.62901"N	0°57'26.58962"O	28.815	t s puente
p-93	38°08'27.57844"N	0°57'26.73541"O	29.143	talud superior
p-94	38°08'27.40301"N	0°57'27.33809"O	29.116	talud superior
p-95	38°08'27.23288"N	0°57'28.19758"O	29.016	talud superior
p-96	38°08'27.13981"N	0°57'29.52442"O	29.392	talud superior
p-97	38°08'26.95260"N	0°57'30.46031"O	29.535	talud superior
p-98	38°08'26.93099"N	0°57'30.92317"O	30.073	t s puente
base-10	38°08'26.89083"N	0°57'31.34167"O	30.743	geo catastro
p-99	38°08'26.89184"N	0°57'31.54274"O	30.765	puente
p-100	38°08'27.50058"N	0°57'31.68694"O	30.781	puente
p-101	38°08'27.59890"N	0°57'31.88256"O	30.784	puente
p-102	38°08'27.56935"N	0°57'32.08167"O	30.720	puente
p-103	38°08'27.82468"N	0°57'31.12801"O	30.867	puente
p-104	38°08'24.44681"N	0°57'26.26166"O	27.890	rotonda
p-105	38°08'24.26146"N	0°57'25.27753"O	27.540	rotonda
p-106	38°08'24.80044"N	0°57'24.60098"O	27.957	rotonda
p-107	38°08'25.59138"N	0°57'24.86180"O	28.961	rotonda
p-108	38°08'21.17118"N	0°57'21.35577"O	27.182	valla
p-109	38°08'22.18621"N	0°57'22.26354"O	27.224	valla
p-110	38°08'22.74223"N	0°57'22.75971"O	27.369	valla
p-111	38°08'23.37777"N	0°57'23.34234"O	27.497	valla
p-112	38°08'23.54652"N	0°57'23.46519"O	27.786	cv
p-113	38°08'23.77915"N	0°57'23.62253"O	27.359	valla
p-114	38°08'23.96753"N	0°57'23.77502"O	27.168	valla
p-115	38°08'24.06503"N	0°57'23.83001"O	27.185	valla
p-116	38°08'24.39729"N	0°57'23.92507"O	27.800	cv
p-117	38°08'24.51089"N	0°57'23.91510"O	27.736	cv
p-118	38°08'25.06373"N	0°57'23.80555"O	27.620	valla
p-119	38°08'25.29587"N	0°57'23.84159"O	28.072	cv
p-120	38°08'25.59050"N	0°57'23.94274"O	27.629	valla
p-121	38°08'26.19218"N	0°57'23.88082"O	27.978	valla
p-122	38°08'26.53635"N	0°57'23.92759"O	28.579	cv
p-123	38°08'26.73633"N	0°57'24.04529"O	28.108	valla
p-124	38°08'26.90722"N	0°57'24.23691"O	28.160	valla
p-125	38°08'27.11095"N	0°57'24.58563"O	28.591	cv
p-126	38°08'27.24279"N	0°57'24.51569"O	28.349	cv
p-127	38°08'27.47221"N	0°57'24.90191"O	29.439	cv

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-128	38°08'29.21884"N	0°57'25.29771"O	30.754	cv
p-129	38°08'26.39477"N	0°57'26.58590"O	28.643	cv
p-130	38°08'26.12613"N	0°57'26.71015"O	28.359	valla
p-131	38°08'26.02752"N	0°57'26.78228"O	28.382	valla
p-132	38°08'25.78505"N	0°57'27.03604"O	28.710	cv
p-133	38°08'25.51137"N	0°57'27.33293"O	28.018	valla
p-134	38°08'25.45025"N	0°57'27.45871"O	28.012	valla
p-135	38°08'25.37073"N	0°57'27.84930"O	28.437	cv
p-136	38°08'25.44919"N	0°57'28.15991"O	28.144	valla
p-137	38°08'25.81827"N	0°57'29.04021"O	28.561	cv
p-138	38°08'27.12323"N	0°57'26.50960"O	29.072	cv
p-139	38°08'27.17959"N	0°57'26.51858"O	29.070	valla
p-140	38°08'27.19573"N	0°57'27.56530"O	29.565	cv
p-141	38°08'27.31870"N	0°57'27.59288"O	29.219	cv
p-142	38°08'28.98054"N	0°57'27.11491"O	30.016	cv
p-143	38°08'29.02817"N	0°57'27.11927"O	30.289	cv
p-144	38°08'27.65526"N	0°57'24.25737"O	28.794	ct
p-145	38°08'27.67290"N	0°57'23.88191"O	28.840	ct
p-146	38°08'27.79944"N	0°57'24.31170"O	29.260	ct
p-147	38°08'26.82065"N	0°57'20.18432"O	28.739	nave
p-148	38°08'26.78933"N	0°57'19.18652"O	28.921	nave
p-149	38°08'25.73584"N	0°57'19.32472"O	27.854	talud superior
p-150	38°08'26.01336"N	0°57'19.40215"O	28.486	talud superior
p-151	38°08'26.37543"N	0°57'19.47575"O	28.874	talud superior
p-152	38°08'26.56174"N	0°57'19.71940"O	28.437	talud superior
p-153	38°08'26.71864"N	0°57'20.20210"O	28.691	talud superior
p-154	38°08'26.86717"N	0°57'20.55884"O	28.599	talud superior
p-155	38°08'26.89106"N	0°57'20.68707"O	28.612	talud superior
p-156	38°08'26.88230"N	0°57'20.99628"O	28.690	talud superior
p-157	38°08'26.93331"N	0°57'21.07550"O	28.708	talud superior
p-158	38°08'27.15967"N	0°57'21.08830"O	28.865	talud superior
p-159	38°08'27.15448"N	0°57'21.09613"O	28.421	talud inferior
p-160	38°08'26.87575"N	0°57'21.08043"O	27.890	talud inferior
p-161	38°08'26.88861"N	0°57'20.77644"O	27.718	talud inferior
p-162	38°08'26.87810"N	0°57'20.63853"O	27.692	talud inferior
p-163	38°08'26.71409"N	0°57'20.25986"O	27.677	talud inferior
p-164	38°08'26.52469"N	0°57'19.73805"O	27.562	talud inferior
p-165	38°08'26.37580"N	0°57'19.62151"O	27.554	talud inferior
p-166	38°08'25.70249"N	0°57'19.34105"O	27.425	talud inferior
p-167	38°08'25.63438"N	0°57'19.05081"O	27.519	talud inferior
p-168	38°08'25.66738"N	0°57'18.93170"O	27.510	talud inferior
p-169	38°08'25.61168"N	0°57'18.64575"O	27.446	talud inferior
p-170	38°08'25.63309"N	0°57'18.37311"O	27.363	talud inferior
p-171	38°08'25.73827"N	0°57'18.02779"O	27.402	talud inferior
p-172	38°08'25.97527"N	0°57'17.77317"O	27.449	talud inferior
p-173	38°08'26.24961"N	0°57'17.63898"O	27.434	talud inferior
p-174	38°08'26.48548"N	0°57'17.66130"O	27.472	talud inferior
p-175	38°08'26.73320"N	0°57'17.79296"O	27.829	talud inferior
p-176	38°08'26.75585"N	0°57'17.92270"O	28.779	talud superior
p-177	38°08'26.49931"N	0°57'17.77321"O	29.016	talud superior

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-178	38°08'26.28641"N	0°57'17.75168"O	29.123	talud superior
p-179	38°08'25.97484"N	0°57'17.92223"O	29.101	talud superior
p-180	38°08'25.76070"N	0°57'18.20927"O	29.043	talud superior
p-181	38°08'25.70211"N	0°57'18.60265"O	29.075	talud superior
p-182	38°08'25.73965"N	0°57'18.89768"O	28.893	talud superior
p-183	38°08'25.82516"N	0°57'18.74280"O	29.053	talud superior
p-184	38°08'25.98836"N	0°57'18.09412"O	29.075	talud superior
p-185	38°08'26.38302"N	0°57'17.91715"O	29.054	talud superior
p-186	38°08'26.74989"N	0°57'18.14070"O	28.763	talud superior
p-187	38°08'26.88865"N	0°57'18.59137"O	28.794	talud superior
p-188	38°08'26.74006"N	0°57'19.06846"O	28.943	talud superior
p-189	38°08'26.30550"N	0°57'19.27441"O	29.049	talud superior
p-190	38°08'25.99679"N	0°57'19.10954"O	28.965	talud superior
p-191	38°08'26.68396"N	0°57'15.47284"O	28.028	talud inferior
p-192	38°08'26.39289"N	0°57'15.30748"O	27.343	talud inferior
p-193	38°08'25.39231"N	0°57'14.91925"O	27.368	talud inferior
p-194	38°08'24.46540"N	0°57'14.56794"O	27.268	talud inferior
p-195	38°08'23.71512"N	0°57'14.26189"O	27.085	talud inferior
p-196	38°08'23.60396"N	0°57'14.16861"O	27.136	talud inferior
p-197	38°08'23.64411"N	0°57'13.85438"O	27.126	talud inferior
p-198	38°08'23.86157"N	0°57'12.88616"O	27.090	talud inferior
p-199	38°08'24.11533"N	0°57'11.84719"O	27.093	talud inferior
p-200	38°08'24.31662"N	0°57'11.02212"O	27.089	talud inferior
p-201	38°08'24.38443"N	0°57'10.90690"O	27.054	talud inferior
p-202	38°08'24.50936"N	0°57'10.88458"O	27.106	talud inferior
p-203	38°08'25.08514"N	0°57'11.09292"O	27.294	talud inferior
p-204	38°08'25.80345"N	0°57'11.37717"O	27.294	talud inferior
p-205	38°08'26.42056"N	0°57'11.62890"O	27.336	talud inferior
p-206	38°08'26.72303"N	0°57'11.78047"O	27.930	talud inferior
p-207	38°08'26.82426"N	0°57'11.96964"O	28.458	talud inferior
p-208	38°08'26.84576"N	0°57'12.10445"O	28.611	talud inferior
p-209	38°08'26.86540"N	0°57'12.51893"O	28.521	talud inferior
p-210	38°08'26.86764"N	0°57'13.38153"O	28.619	talud inferior
p-211	38°08'26.87323"N	0°57'14.20635"O	28.795	talud inferior
p-212	38°08'26.87916"N	0°57'15.06107"O	28.906	talud inferior
p-213	38°08'26.88469"N	0°57'15.40132"O	28.647	talud inferior
p-214	38°08'26.53755"N	0°57'15.09359"O	30.354	talud superior
p-215	38°08'26.51563"N	0°57'15.15449"O	30.277	talud superior
p-216	38°08'25.95228"N	0°57'14.86678"O	30.338	talud superior
p-217	38°08'25.93366"N	0°57'14.92472"O	30.225	talud superior
p-218	38°08'24.64339"N	0°57'14.35558"O	30.334	talud superior
p-219	38°08'24.61964"N	0°57'14.42824"O	30.135	talud superior
p-220	38°08'24.08309"N	0°57'14.13952"O	30.317	talud superior
p-221	38°08'24.07022"N	0°57'14.20769"O	30.128	talud superior
p-222	38°08'23.93738"N	0°57'14.05770"O	30.384	talud superior
p-223	38°08'23.88652"N	0°57'14.12946"O	30.209	talud superior
p-224	38°08'23.77162"N	0°57'14.07065"O	30.109	talud superior
p-225	38°08'23.79114"N	0°57'13.95646"O	30.178	talud superior
p-226	38°08'23.91393"N	0°57'14.03519"O	30.379	talud superior
p-227	38°08'23.87981"N	0°57'13.94953"O	30.371	talud superior

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-228	38°08'23.88266"N	0°57'13.82816"O	30.373	talud superior
p-229	38°08'23.82848"N	0°57'13.79802"O	30.182	talud superior
p-230	38°08'23.96202"N	0°57'13.48749"O	30.320	talud superior
p-231	38°08'23.91390"N	0°57'13.41804"O	30.104	talud superior
p-232	38°08'24.10765"N	0°57'12.85337"O	30.307	talud superior
p-233	38°08'24.06097"N	0°57'12.77730"O	30.069	talud superior
p-234	38°08'24.36724"N	0°57'11.73850"O	30.400	talud superior
p-235	38°08'24.31245"N	0°57'11.72367"O	30.236	talud superior
p-236	38°08'24.45453"N	0°57'11.39779"O	30.400	talud superior
p-237	38°08'24.40495"N	0°57'11.34257"O	30.187	talud superior
p-238	38°08'24.50826"N	0°57'11.30781"O	30.407	talud superior
p-239	38°08'24.46998"N	0°57'11.11156"O	29.991	talud superior
p-240	38°08'24.57890"N	0°57'11.25096"O	30.383	talud superior
p-241	38°08'24.69568"N	0°57'11.25420"O	30.335	talud superior
p-242	38°08'24.72540"N	0°57'11.18386"O	30.152	talud superior
p-243	38°08'25.10828"N	0°57'11.40785"O	30.309	talud superior
p-244	38°08'25.13621"N	0°57'11.35565"O	30.201	talud superior
p-245	38°08'26.07006"N	0°57'11.70320"O	30.311	talud superior
p-246	38°08'26.07252"N	0°57'11.76660"O	30.393	talud superior
p-247	38°08'26.45531"N	0°57'11.91094"O	30.366	talud superior
p-248	38°08'26.49336"N	0°57'11.85565"O	30.237	talud superior
p-249	38°08'26.62083"N	0°57'11.90416"O	30.174	talud superior
p-250	38°08'26.59005"N	0°57'11.99035"O	30.322	talud superior
p-251	38°08'26.68991"N	0°57'12.15494"O	30.351	talud superior
p-252	38°08'26.76219"N	0°57'12.12521"O	30.214	talud superior
p-253	38°08'26.72239"N	0°57'12.29486"O	30.338	talud superior
p-254	38°08'26.77897"N	0°57'12.30667"O	30.244	talud superior
p-255	38°08'26.72592"N	0°57'12.44346"O	30.378	talud superior
p-256	38°08'26.77976"N	0°57'12.45468"O	30.285	talud superior
p-257	38°08'26.74459"N	0°57'13.39329"O	30.400	talud superior
p-258	38°08'26.79662"N	0°57'13.39135"O	30.263	talud superior
p-259	38°08'26.75391"N	0°57'13.82169"O	30.397	talud superior
p-260	38°08'26.81084"N	0°57'13.85961"O	30.152	talud superior
p-261	38°08'26.77072"N	0°57'14.69137"O	30.370	talud superior
p-262	38°08'26.81980"N	0°57'14.70272"O	30.205	talud superior
p-263	38°08'26.77346"N	0°57'14.88593"O	30.395	talud superior
p-264	38°08'26.82076"N	0°57'14.90057"O	30.214	talud superior
p-265	38°08'26.74605"N	0°57'15.00120"O	30.325	talud superior
p-266	38°08'26.66113"N	0°57'15.07770"O	30.349	talud superior
p-267	38°08'26.57057"N	0°57'15.10011"O	30.372	talud superior
p-268	38°08'26.57335"N	0°57'15.16381"O	30.237	talud superior
p-269	38°08'26.75974"N	0°57'15.17890"O	30.209	talud superior
p-270	38°08'26.82650"N	0°57'15.12349"O	30.088	talud superior
p-271	38°08'26.50407"N	0°57'14.85879"O	28.287	talud inferior agua
p-272	38°08'27.47144"N	0°57'24.49356"O	28.728	c
p-273	38°08'27.34763"N	0°57'24.47365"O	28.846	c
p-274	38°08'27.30526"N	0°57'23.56164"O	28.850	c
p-275	38°08'27.44477"N	0°57'23.54829"O	28.691	c
p-276	38°08'27.37767"N	0°57'22.37092"O	28.666	c
p-277	38°08'27.24848"N	0°57'22.37938"O	28.781	c



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-278	38°08'28.08586"N	0°57'24.01597"O	28.660	a
p-279	38°08'28.05606"N	0°57'24.06981"O	28.637	a
p-280	38°08'28.09860"N	0°57'24.10806"O	28.674	a
p-281	38°08'28.17008"N	0°57'24.16442"O	28.707	a
p-282	38°08'28.20789"N	0°57'24.17491"O	28.710	a
p-283	38°08'28.21737"N	0°57'24.11134"O	28.732	a
p-284	38°08'28.25128"N	0°57'23.39850"O	28.434	estaca
p-285	38°08'27.50275"N	0°57'23.10429"O	28.389	estaca
p-317	38°08'27.10408"N	0°57'15.86090"O	28.274	c
p-318	38°08'26.95625"N	0°57'15.82562"O	28.323	c
p-319	38°08'26.90652"N	0°57'15.76824"O	28.251	a
p-320	38°08'26.91401"N	0°57'15.73646"O	28.236	a
p-321	38°08'26.88351"N	0°57'15.72708"O	28.217	a
p-322	38°08'26.88410"N	0°57'15.71996"O	28.191	a
p-323	38°08'26.86260"N	0°57'15.71323"O	28.158	a
p-324	38°08'26.85333"N	0°57'15.74290"O	28.213	a
p-325	38°08'27.04701"N	0°57'14.17534"O	28.095	c
p-326	38°08'26.89976"N	0°57'14.14682"O	28.332	c
p-327	38°08'27.07579"N	0°57'14.02412"O	27.888	eje tubería
p-328	38°08'27.07632"N	0°57'14.02403"O	27.893	eje tubería
p-329	38°08'26.88554"N	0°57'11.88723"O	27.921	c
p-330	38°08'27.01423"N	0°57'11.93859"O	27.913	c
p-331	38°08'26.81797"N	0°57'11.80003"O	28.496	a
p-332	38°08'26.78775"N	0°57'11.81662"O	28.488	a
p-333	38°08'26.80056"N	0°57'11.84774"O	28.504	a
p-334	38°08'27.01672"N	0°57'11.21044"O	27.537	eje tubería
p-335	38°08'27.01062"N	0°57'10.58152"O	27.676	eje tubería
p-336	38°08'27.00090"N	0°57'10.58320"O	27.711	c
p-337	38°08'26.89227"N	0°57'10.60431"O	27.793	c
p-338	38°08'27.03005"N	0°57'08.80548"O	27.641	c
p-339	38°08'26.91079"N	0°57'08.76661"O	27.650	c
p-340	38°08'26.84052"N	0°57'08.09340"O	27.463	a
p-341	38°08'26.88375"N	0°57'08.10724"O	27.495	a
p-342	38°08'26.84578"N	0°57'08.04962"O	27.508	a
p-343	38°08'26.85860"N	0°57'07.81830"O	27.537	a
p-344	38°08'26.88541"N	0°57'07.81932"O	27.473	a
p-345	38°08'26.88966"N	0°57'07.73710"O	27.553	a
p-346	38°08'27.04843"N	0°57'08.70093"O	27.522	eje tubería
p-347	38°08'27.11804"N	0°57'08.34660"O	27.395	eje tubería
p-286	38°08'28.31860"N	0°57'22.13091"O	28.844	eje tubería
p-287	38°08'27.65750"N	0°57'21.78976"O	28.800	a
p-288	38°08'27.62789"N	0°57'21.87713"O	28.789	a
p-289	38°08'27.47217"N	0°57'21.77860"O	28.861	a
p-290	38°08'27.33807"N	0°57'21.80299"O	28.760	c
p-291	38°08'27.22483"N	0°57'21.80681"O	28.749	c
p-292	38°08'27.36735"N	0°57'21.66876"O	28.638	eje tubería
p-293	38°08'27.16264"N	0°57'21.57405"O	28.599	eje tubería
p-294	38°08'27.12373"N	0°57'21.38852"O	28.556	a
p-295	38°08'27.11828"N	0°57'21.34226"O	28.502	a
p-296	38°08'27.15774"N	0°57'21.33426"O	28.482	a

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-297	38°08'27.14602"N	0°57'20.45901"O	28.907	c
p-298	38°08'27.27144"N	0°57'20.45239"O	28.701	c
p-299	38°08'27.20885"N	0°57'18.97584"O	28.650	c
p-300	38°08'27.08332"N	0°57'19.04443"O	28.752	c
p-301	38°08'27.08370"N	0°57'19.04369"O	28.753	c
p-302	38°08'27.01056"N	0°57'17.07086"O	28.514	c
p-303	38°08'27.15056"N	0°57'17.10636"O	28.392	c
p-304	38°08'26.99596"N	0°57'17.20669"O	28.457	a
p-305	38°08'26.99477"N	0°57'17.27794"O	28.469	a
p-306	38°08'26.96730"N	0°57'17.27776"O	28.438	a
p-307	38°08'26.96509"N	0°57'17.27483"O	28.419	a
p-308	38°08'26.93834"N	0°57'17.27648"O	28.429	a
p-309	38°08'26.93951"N	0°57'17.20572"O	28.452	a
p-310	38°08'27.29048"N	0°57'17.36777"O	27.904	eje tubería
p-311	38°08'27.50168"N	0°57'18.13908"O	27.952	eje tubería
p-312	38°08'27.74853"N	0°57'19.04365"O	28.025	eje tubería
p-313	38°08'28.13563"N	0°57'20.44888"O	28.139	eje tubería
p-314	38°08'28.36335"N	0°57'21.27806"O	28.204	eje tubería
p-315	38°08'28.48663"N	0°57'21.70955"O	28.241	eje tubería
p-316	38°08'27.19308"N	0°57'16.58251"O	27.818	eje tubería
p-348	38°08'27.17492"N	0°57'08.06164"O	27.368	eje tubería
p-349	38°08'27.18371"N	0°57'07.88493"O	27.299	eje tubería
p-350	38°08'27.15364"N	0°57'07.29582"O	27.263	eje tubería
p-351	38°08'27.12136"N	0°57'06.94712"O	27.256	eje tubería
p-352	38°08'27.05024"N	0°57'06.38367"O	27.290	eje tubería
p-353	38°08'26.97941"N	0°57'05.54753"O	27.172	eje tubería
p-354	38°08'26.93459"N	0°57'04.67911"O	27.140	eje tubería
p-355	38°08'26.88132"N	0°57'03.85443"O	27.051	eje tubería
p-356	38°08'26.88632"N	0°57'03.78532"O	27.080	a
p-357	38°08'26.90672"N	0°57'03.78236"O	27.033	a
p-358	38°08'26.90631"N	0°57'03.75051"O	27.084	a
p-359	38°08'28.76141"N	0°57'03.56260"O	27.007	estaca
p-360	38°08'27.67631"N	0°57'03.67602"O	26.963	estaca
p-361	38°08'27.08140"N	0°57'03.73651"O	27.042	valla
p-362	38°08'26.78445"N	0°57'03.76234"O	27.080	lindero
p-363	38°08'26.53958"N	0°57'03.81901"O	26.885	a
p-364	38°08'26.58142"N	0°57'03.81099"O	26.954	a
p-365	38°08'26.57583"N	0°57'03.76988"O	26.982	a
p-366	38°08'26.87926"N	0°57'03.71931"O	27.078	eje tubería
p-367	38°08'26.78500"N	0°57'03.49297"O	27.270	eje tubería
p-368	38°08'26.78393"N	0°57'03.00612"O	27.240	eje tubería
p-369	38°08'26.80576"N	0°57'02.36963"O	27.064	eje tubería
p-370	38°08'26.82140"N	0°57'02.34059"O	27.116	a
p-371	38°08'26.79292"N	0°57'02.36741"O	27.124	a
p-372	38°08'26.79494"N	0°57'02.33860"O	27.120	a
p-373	38°08'26.85502"N	0°57'01.72840"O	27.210	a
p-374	38°08'26.83328"N	0°57'01.72867"O	27.194	a
p-375	38°08'26.85579"N	0°57'01.70073"O	27.193	a
p-376	38°08'26.59232"N	0°57'01.19409"O	27.249	a
p-377	38°08'26.59575"N	0°57'01.16334"O	27.256	a



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-378	38°08'26.62277"N	0°57'01.16766"O	27.278	a
p-379	38°08'26.61763"N	0°57'01.20508"O	27.245	a
p-380	38°08'26.81818"N	0°57'00.82481"O	26.599	c
p-381	38°08'26.69080"N	0°57'00.79389"O	26.339	c
p-382	38°08'26.67460"N	0°57'02.08320"O	26.661	c
p-383	38°08'26.79924"N	0°57'02.10138"O	26.933	c
p-384	38°08'26.75203"N	0°57'03.09951"O	26.915	c
p-385	38°08'26.64752"N	0°57'03.12954"O	26.773	c
p-386	38°08'26.65801"N	0°57'03.86458"O	26.841	c
p-387	38°08'26.78301"N	0°57'03.85370"O	26.953	c
p-388	38°08'26.96414"N	0°57'05.75512"O	27.240	c
p-389	38°08'26.85402"N	0°57'05.79400"O	27.190	c
p-390	38°08'26.95800"N	0°57'07.06583"O	27.355	c
p-391	38°08'27.08455"N	0°57'07.07128"O	27.390	c
p-392	38°08'26.60729"N	0°57'07.91508"O	27.416	eje tubería
p-393	38°08'25.73541"N	0°57'07.58070"O	27.295	eje tubería
p-394	38°08'24.76230"N	0°57'07.20449"O	27.382	eje tubería
p-395	38°08'23.81883"N	0°57'06.84009"O	27.298	eje tubería
p-396	38°08'22.79718"N	0°57'06.45088"O	27.111	eje tubería
p-397	38°08'21.56020"N	0°57'05.98537"O	27.022	eje tubería
p-398	38°08'20.37336"N	0°57'05.51149"O	26.769	eje tubería
p-399	38°08'18.99644"N	0°57'04.98454"O	26.579	eje tubería
p-400	38°08'18.32867"N	0°57'04.71233"O	26.377	eje tubería
p-401	38°08'18.09880"N	0°57'04.63285"O	26.298	eje tubería
p-402	38°08'18.05921"N	0°57'04.28493"O	26.343	a
p-403	38°08'18.03242"N	0°57'04.27342"O	26.298	a
p-404	38°08'18.03972"N	0°57'04.23442"O	26.190	a
p-405	38°08'18.11695"N	0°57'04.09135"O	26.133	c
p-406	38°08'18.20317"N	0°57'04.10692"O	26.097	c
p-407	38°08'18.70445"N	0°57'02.04032"O	25.915	c
p-408	38°08'18.61034"N	0°57'01.98628"O	25.937	c
p-409	38°08'19.35955"N	0°56'58.87521"O	25.269	c
p-410	38°08'19.45832"N	0°56'58.88724"O	25.421	c
p-411	38°08'17.16637"N	0°57'08.51376"O	26.082	c
p-412	38°08'17.07130"N	0°57'08.46048"O	26.092	c
p-413	38°08'16.45944"N	0°57'11.42630"O	26.054	c
p-414	38°08'16.36400"N	0°57'11.35484"O	25.984	c
p-415	38°08'16.10558"N	0°57'12.45334"O	25.657	c
p-416	38°08'16.10840"N	0°57'12.04564"O	26.066	a
p-417	38°08'16.06994"N	0°57'12.09974"O	26.063	a
p-418	38°08'16.09654"N	0°57'12.13190"O	26.062	a
p-419	38°08'16.53210"N	0°57'11.65444"O	26.184	a abandonada

## 6- Informe vector GPS.

**Proyecto:** POL REDOVAN

**Nombre del usuario** etc **Fecha y hora** 13:35:06 02/07/2008

**ANEJO 02. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.**

**42**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

<b>Sistema de coordenadas</b>	Proyección del colector de datos	<b>Zona</b>	Zona del colector de datos
<b>Datum del proyecto</b>	Datum del colector de datos		
<b>Datum vertical</b>		<b>Modelo geoidal</b>	No seleccionado
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	1 base-2		11.874m	-68.577m	-16.628m	71.557m	0.002m
base	1 hortanova_GPS		504.770m	273.248m	-642.711m	861.704m	0.009m
base	1 base-3		-42.996m	-95.827m	52.470m	117.408m	0.002m
base	1 base-4		-41.412m	-19.060m	52.224m	69.322m	0.002m
base	1 base-5		-29.111m	-185.837m	32.108m	190.824m	0.002m
base	1 base-6		135.617m	-16.977m	-179.742m	225.804m	0.007m
base	1 base-7		112.244m	152.313m	-146.339m	239.192m	0.003m
base	1 p-1		155.907m	-22.636m	-206.830m	259.996m	0.002m
base	1 p-2		155.806m	-25.735m	-206.590m	260.033m	0.002m
base	1 p-3		153.642m	-26.478m	-204.013m	256.765m	0.002m
base	1 p-4		150.545m	-7.405m	-198.904m	249.563m	0.002m
base	1 p-5		152.117m	-5.052m	-201.029m	252.147m	0.002m
base	1 p-6		133.427m	104.298m	-174.927m	243.475m	0.003m
base	1 p-7		131.456m	103.192m	-172.416m	240.118m	0.002m
base	1 p-8		122.957m	167.740m	-159.906m	262.345m	0.002m
base	1 p-9		119.189m	176.699m	-154.985m	263.532m	0.002m
base	1 p-10		117.691m	159.611m	-153.044m	250.498m	0.006m
base	1 p-11		118.387m	155.808m	-153.929m	248.970m	0.003m
base	1 p-12		112.510m	228.225m	-145.875m	293.300m	0.003m
base	1 p-13		112.135m	228.022m	-145.390m	292.756m	0.004m
base	1 p-14		110.552m	226.825m	-143.352m	290.209m	0.001m
base	1 p-15		99.660m	299.583m	-128.903m	341.025m	0.002m
base	1 p-16		98.115m	298.168m	-126.717m	338.508m	0.002m
base	1 p-17		90.105m	355.307m	-116.119m	384.507m	0.002m
base	1 p-18		88.518m	354.610m	-113.878m	382.821m	0.002m
base	1 p-19		80.902m	399.040m	-103.562m	420.123m	0.002m
base	1 p-20		82.689m	400.125m	-106.134m	422.140m	0.002m
base	1 p-21		76.376m	415.633m	-96.883m	433.556m	0.002m
base	1 p-22		47.501m	371.825m	-60.218m	379.653m	0.002m
base	1 p-23		21.178m	332.322m	-27.317m	334.115m	0.002m
base	1 p-24		-31.032m	253.814m	38.381m	258.568m	0.008m
base	1 p-25		-25.978m	252.769m	32.215m	256.134m	0.003m
base	1 p-26		-25.624m	252.986m	27.508m	255.764m	0.005m
base	1 p-27		-19.734m	262.135m	24.407m	264.007m	0.006m
base	1 p-28		1.868m	294.534m	-2.738m	294.552m	0.003m
base	1 p-29		2.501m	294.244m	-6.510m	294.327m	0.003m
base	1 base-8		10.078m	306.604m	-12.843m	307.039m	0.004m
base	1 p-30		10.687m	306.357m	-16.625m	306.993m	0.004m
base	1 p-31		20.635m	318.459m	-27.086m	320.274m	0.003m
base	1 p-32		21.806m	318.474m	-26.232m	320.296m	0.008m
base	1 p-33		22.717m	326.205m	-29.039m	328.282m	0.005m
base	1 p-34		44.612m	359.022m	-56.443m	366.159m	0.003m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclínada
base	1 p-35		45.274m	358.468m	-60.311m	366.315m	0.008m
base	1 p-36		75.111m	403.973m	-98.991m	422.653m	0.007m
base	1 p-37		69.918m	396.684m	-88.405m	412.386m	0.003m
base	1 p-38		-53.520m	223.614m	61.574m	238.032m	0.005m
base	1 p-39		-81.622m	206.232m	96.395m	241.838m	0.003m
base	1 p-40		-39.601m	235.891m	46.792m	243.726m	0.003m
base	1 p-41		-39.224m	231.064m	46.768m	238.991m	0.003m
base	1 p-42		-37.743m	245.575m	48.054m	253.063m	0.002m
base	1 base-9		-38.374m	182.690m	47.094m	192.525m	0.006m
base	1 p-43		-82.670m	209.407m	104.379m	248.154m	0.004m
base	1 p-44		-61.774m	221.532m	78.201m	242.916m	0.002m
base	1 p-45		-63.036m	220.730m	79.831m	243.040m	0.002m
base	-3 p-46		-39.391m	303.187m	51.868m	310.104m	0.003m
base	-3 p-47		-42.681m	283.789m	55.336m	292.267m	0.003m
base	-3 p-48		-43.192m	276.010m	55.651m	284.858m	0.002m
base	-3 p-49		-41.335m	276.256m	52.934m	284.302m	0.003m
base	-3 p-50		-45.044m	235.482m	56.911m	246.414m	0.003m
base	-3 p-51		-46.419m	235.750m	58.893m	247.389m	0.004m
base	-3 p-52		-50.168m	196.550m	63.032m	212.419m	0.002m
base	-3 p-53		-48.487m	196.653m	60.597m	211.413m	0.003m
base	-3 p-54		-55.373m	130.170m	67.982m	156.946m	0.002m
base	-3 p-55		-56.984m	130.422m	70.371m	158.774m	0.007m
base	-3 p-56		-60.934m	95.931m	74.882m	136.099m	0.008m
base	-3 p-57		-59.640m	95.545m	72.761m	134.089m	0.003m
base	-3 p-58		-62.457m	72.867m	76.371m	122.650m	0.005m
base	-3 p-59		-64.966m	74.018m	79.406m	126.509m	0.002m
base	-3 p-60		-67.549m	60.125m	82.816m	122.622m	0.002m
base	-3 p-61		-68.176m	60.204m	83.375m	123.385m	0.002m
base	-3 p-62		-69.046m	51.611m	84.447m	120.674m	0.003m
base	-3 p-63		-72.774m	39.417m	88.820m	121.404m	0.003m
base	-3 p-64		-73.765m	35.398m	90.421m	121.944m	0.002m
base	-3 p-65		-74.482m	29.814m	91.203m	121.468m	0.003m
base	-3 p-66		-73.545m	25.061m	89.842m	118.779m	0.002m
base	-3 p-67		-73.130m	11.544m	89.291m	115.993m	0.002m
base	-3 p-68		-71.373m	12.028m	87.098m	113.246m	0.002m
base	-3 p-69		-70.578m	-11.854m	85.631m	111.599m	0.015m
base	-3 p-70		-72.171m	-12.918m	87.338m	114.033m	0.002m
base	-3 p-71		-68.179m	-39.223m	81.970m	113.604m	0.002m
base	-3 p-72		-67.219m	-38.402m	80.585m	111.746m	0.002m
base	-3 p-73		-59.442m	-86.087m	69.795m	125.760m	0.002m
base	-3 p-74		-60.488m	-86.784m	71.131m	127.475m	0.003m
base	-3 p-75		-55.610m	-118.802m	64.466m	146.158m	0.002m
base	-3 p-76		-54.532m	-118.249m	62.923m	144.624m	0.002m
base	-3 p-77		-51.676m	-136.298m	58.853m	157.198m	0.002m
base	-3 p-78		-52.834m	-136.766m	60.525m	158.618m	0.005m
base	-3 p-79		-49.552m	-152.553m	55.809m	169.831m	0.003m
base	-3 p-80		-48.399m	-151.513m	54.355m	168.087m	0.002m
base	-3 p-81		-45.420m	-159.905m	50.427m	173.711m	0.003m
base	-3 p-82		-46.467m	-161.006m	51.796m	175.400m	0.004m
base	-3 p-83		-40.579m	-174.384m	45.034m	184.620m	0.002m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-84		-38.062m	-182.848m	42.154m	191.466m	0.002m
base	-3 p-85		-35.286m	-196.371m	38.552m	203.207m	0.002m
base	-3 p-86		-33.760m	-214.483m	35.618m	220.025m	0.003m
base	-3 p-87		-32.691m	-224.437m	33.773m	229.306m	0.001m
base	-3 p-88		-28.806m	-231.364m	28.762m	234.918m	0.002m
base	-3 p-89		-28.396m	-236.764m	28.362m	240.141m	0.002m
base	-3 p-90		-27.010m	-242.673m	29.165m	245.907m	0.002m
base	-3 p-91		-23.333m	-271.018m	23.891m	273.067m	0.002m
base	-3 p-92		-23.250m	-276.508m	21.313m	278.301m	0.002m
base	-3 p-93		-22.088m	-280.078m	20.289m	281.680m	0.002m
base	-3 p-94		-19.014m	-294.808m	16.018m	295.855m	0.002m
base	-3 p-95		-16.203m	-315.789m	11.831m	316.426m	0.002m
base	-3 p-96		-14.677m	-348.131m	9.806m	348.578m	0.003m
base	-3 p-97		-11.380m	-370.981m	5.355m	371.194m	0.010m
base	-3 p-98		-10.735m	-382.265m	5.163m	382.451m	0.003m
base	-3 base-10		-9.613m	-392.477m	4.603m	392.622m	0.004m
base	-3 p-99		-9.698m	-397.373m	4.641m	397.518m	0.001m
base	-3 p-100		-21.335m	-400.690m	19.414m	401.727m	0.004m
base	-3 p-101		-23.284m	-405.422m	21.800m	406.675m	0.006m
base	-3 p-102		-22.853m	-410.279m	21.044m	411.453m	0.005m
base	-3 p-103		-27.210m	-386.978m	27.326m	388.895m	0.002m
base	-3 p-104		36.746m	-269.523m	-56.431m	277.809m	0.006m
base	-3 p-105		40.401m	-245.615m	-61.141m	256.315m	0.007m
base	-3 p-106		30.742m	-228.975m	-47.813m	235.925m	0.002m
base	-3 p-107		16.365m	-235.087m	-28.012m	237.315m	0.003m
base	-3 p-108		100.553m	-151.100m	-136.307m	226.984m	0.001m
base	-3 p-109		80.891m	-172.882m	-111.665m	221.135m	0.004m
base	-3 p-110		70.217m	-184.788m	-98.091m	220.679m	0.002m
base	-3 p-111		57.980m	-198.775m	-82.599m	222.925m	0.006m
base	-3 p-112		54.945m	-201.716m	-78.328m	223.257m	0.002m
base	-3 p-113		50.115m	-205.468m	-72.950m	223.719m	0.005m
base	-3 p-114		46.316m	-209.118m	-68.500m	224.873m	0.005m
base	-3 p-115		44.451m	-210.426m	-66.125m	225.006m	0.002m
base	-3 p-116		38.570m	-212.643m	-57.687m	223.680m	0.002m
base	-3 p-117		36.360m	-212.364m	-54.972m	222.356m	0.003m
base	-3 p-118		25.787m	-209.519m	-41.636m	215.167m	0.002m
base	-3 p-119		21.708m	-210.328m	-35.727m	214.443m	0.002m
base	-3 p-120		15.709m	-212.692m	-28.856m	215.214m	0.001m
base	-3 p-121		4.552m	-210.997m	-14.049m	211.513m	0.002m
base	-3 p-122		-1.548m	-212.034m	-5.332m	212.107m	0.002m
base	-3 p-123		-5.773m	-214.830m	-0.773m	214.909m	0.002m
base	-3 p-124		-9.064m	-219.442m	3.404m	219.656m	0.003m
base	-3 p-125		-12.746m	-227.874m	8.611m	228.393m	0.001m
base	-3 p-126		-15.418m	-226.126m	11.659m	226.951m	0.003m
base	-3 p-127		-19.087m	-235.472m	17.896m	236.921m	0.001m
base	-3 p-128		-51.471m	-244.570m	61.065m	257.280m	0.003m
base	-3 p-129		0.117m	-276.808m	-8.725m	276.945m	0.002m
base	-3 p-130		4.959m	-279.915m	-15.415m	280.383m	0.002m
base	-3 p-131		6.824m	-281.703m	-17.793m	282.347m	0.003m
base	-3 p-132		11.596m	-287.964m	-23.470m	289.151m	0.002m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-133		16.142m	-295.271m	-30.535m	297.284m	0.003m
base	-3 p-134		17.250m	-298.353m	-32.020m	300.562m	0.003m
base	-3 p-135		18.939m	-307.894m	-33.686m	310.310m	0.002m
base	-3 p-136		17.088m	-315.429m	-31.964m	317.504m	0.003m
base	-3 p-137		10.030m	-336.751m	-22.756m	337.668m	0.003m
base	-3 p-138		-13.385m	-274.724m	9.206m	275.204m	0.003m
base	-3 p-139		-14.463m	-274.925m	10.571m	275.508m	0.003m
base	-3 p-140		-14.807m	-300.413m	11.269m	300.988m	0.002m
base	-3 p-141		-17.432m	-301.041m	14.037m	301.871m	0.002m
base	-3 p-142		-48.253m	-288.884m	54.831m	297.974m	0.001m
base	-3 p-143		-48.947m	-288.978m	56.154m	298.425m	0.005m
base	-3 p-144		-22.817m	-219.711m	21.937m	221.979m	0.002m
base	-3 p-145		-22.964m	-210.564m	22.393m	212.993m	0.002m
base	-3 p-146		-25.218m	-220.994m	25.721m	223.910m	0.001m
base	-3 p-147		-5.313m	-120.800m	1.661m	120.928m	0.002m
base	-3 p-148		-4.169m	-96.517m	1.014m	96.612m	0.001m
base	-3 p-149		14.996m	-100.203m	-25.193m	104.404m	0.004m
base	-3 p-150		10.177m	-102.008m	-18.072m	104.095m	0.002m
base	-3 p-151		3.558m	-103.690m	-9.052m	104.145m	0.003m
base	-3 p-152		-0.432m	-109.558m	-4.804m	109.664m	0.002m
base	-3 p-153		-3.416m	-121.265m	-0.842m	121.316m	0.002m
base	-3 p-154		-6.461m	-129.903m	2.703m	130.092m	0.002m
base	-3 p-155		-6.958m	-133.018m	3.291m	133.240m	0.004m
base	-3 p-156		-6.855m	-140.550m	3.126m	140.752m	0.006m
base	-3 p-157		-7.845m	-142.464m	4.374m	142.746m	0.002m
base	-3 p-158		-12.036m	-142.705m	9.961m	143.558m	0.004m
base	-3 p-159		-12.290m	-142.892m	9.561m	143.738m	0.006m
base	-3 p-160		-7.394m	-142.591m	2.474m	142.804m	0.007m
base	-3 p-161		-7.650m	-135.183m	2.679m	135.426m	0.003m
base	-3 p-162		-7.415m	-131.828m	2.408m	132.058m	0.002m
base	-3 p-163		-4.150m	-122.660m	-1.579m	122.740m	0.003m
base	-3 p-164		-0.423m	-110.012m	-6.243m	110.190m	0.001m
base	-3 p-165		2.454m	-107.222m	-9.858m	107.702m	0.002m
base	-3 p-166		15.286m	-100.605m	-26.267m	105.095m	0.002m
base	-3 p-167		16.775m	-93.561m	-27.860m	99.052m	0.001m
base	-3 p-168		16.188m	-90.650m	-27.066m	95.979m	0.003m
base	-3 p-169		17.314m	-83.704m	-28.456m	90.089m	0.004m
base	-3 p-170		16.952m	-77.058m	-27.989m	83.717m	0.003m
base	-3 p-171		15.120m	-68.617m	-25.414m	74.718m	0.004m
base	-3 p-172		10.748m	-62.342m	-19.637m	66.240m	0.004m
base	-3 p-173		5.568m	-58.987m	-12.993m	60.657m	0.003m
base	-3 p-174		1.097m	-59.457m	-7.249m	59.907m	0.002m
base	-3 p-175		-3.392m	-62.588m	-1.021m	62.689m	0.002m
base	-3 p-176		-3.129m	-65.753m	0.115m	65.827m	0.002m
base	-3 p-177		2.002m	-62.197m	-5.960m	62.514m	0.002m
base	-3 p-178		6.149m	-61.742m	-11.057m	63.025m	0.002m
base	-3 p-179		11.995m	-65.994m	-18.627m	69.613m	0.005m
base	-3 p-180		15.910m	-73.050m	-23.856m	78.476m	0.005m
base	-3 p-181		16.891m	-82.648m	-25.257m	88.056m	0.004m
base	-3 p-182		15.913m	-89.817m	-24.459m	94.438m	0.002m



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-183		14.474m	-86.021m	-22.286m	90.032m	0.002m
base	-3 p-184		11.647m	-70.174m	-18.315m	73.454m	0.002m
base	-3 p-185		4.188m	-65.740m	-8.758m	66.452m	0.002m
base	-3 p-186		-3.117m	-71.062m	-0.040m	71.131m	0.002m
base	-3 p-187		-5.918m	-81.992m	3.344m	82.274m	0.002m
base	-3 p-188		-3.165m	-93.658m	-0.167m	93.712m	0.003m
base	-3 p-189		5.109m	-98.812m	-10.640m	99.515m	0.002m
base	-3 p-190		10.988m	-94.895m	-18.178m	97.243m	0.002m
base	-3 p-191		-1.357m	-6.113m	-2.093m	6.603m	0.005m
base	-3 p-192		3.714m	-2.170m	-9.575m	10.497m	0.001m
base	-3 p-193		22.942m	6.965m	-33.825m	41.461m	0.004m
base	-3 p-194		40.655m	15.226m	-56.366m	71.146m	0.003m
base	-3 p-195		54.920m	22.443m	-74.674m	95.373m	0.003m
base	-3 p-196		57.115m	24.678m	-77.338m	99.259m	0.002m
base	-3 p-197		56.470m	32.342m	-76.371m	100.336m	0.004m
base	-3 p-198		52.694m	55.987m	-71.119m	104.734m	0.002m
base	-3 p-199		48.286m	81.366m	-64.964m	114.771m	0.003m
base	-3 p-200		44.784m	101.520m	-60.085m	126.183m	0.002m
base	-3 p-201		43.513m	104.348m	-58.462m	127.277m	0.002m
base	-3 p-202		41.183m	104.930m	-55.400m	125.601m	0.003m
base	-3 p-203		30.284m	100.037m	-41.320m	112.392m	0.006m
base	-3 p-204		16.492m	93.344m	-23.900m	97.756m	0.003m
base	-3 p-205		4.673m	87.409m	-8.909m	87.986m	0.004m
base	-3 p-206		-0.680m	83.807m	-1.207m	83.818m	0.003m
base	-3 p-207		-2.269m	79.226m	1.574m	79.274m	0.004m
base	-3 p-208		-2.613m	75.948m	2.191m	76.025m	0.003m
base	-3 p-209		-3.226m	65.863m	2.611m	65.994m	0.002m
base	-3 p-210		-3.541m	44.859m	2.726m	45.081m	0.003m
base	-3 p-211		-3.844m	24.775m	2.970m	25.246m	0.002m
base	-3 p-212		-4.216m	3.963m	3.183m	6.604m	0.002m
base	-3 p-213		-4.663m	-4.316m	3.157m	7.095m	0.003m
base	-3 p-214		3.414m	3.044m	-4.207m	6.215m	0.005m
base	-3 p-215		3.746m	1.555m	-4.786m	6.274m	0.003m
base	-3 p-216		14.637m	8.381m	-18.411m	24.969m	0.003m
base	-3 p-217		14.880m	6.966m	-18.932m	25.067m	0.002m
base	-3 p-218		39.763m	20.413m	-50.155m	67.182m	0.002m
base	-3 p-219		40.029m	18.639m	-50.854m	67.349m	0.003m
base	-3 p-220		50.505m	25.497m	-63.754m	85.238m	0.003m
base	-3 p-221		50.574m	23.835m	-64.183m	85.119m	0.004m
base	-3 p-222		53.366m	27.442m	-67.246m	90.128m	0.002m
base	-3 p-223		54.168m	25.681m	-68.587m	91.093m	0.002m
base	-3 p-224		56.301m	27.078m	-71.436m	94.900m	0.002m
base	-3 p-225		56.029m	29.863m	-70.920m	95.188m	0.003m
base	-3 p-226		53.818m	27.983m	-67.818m	90.987m	0.002m
base	-3 p-227		54.496m	30.058m	-68.650m	92.661m	0.002m
base	-3 p-228		54.492m	33.014m	-68.580m	93.608m	0.002m
base	-3 p-229		55.385m	33.733m	-70.012m	95.432m	0.002m
base	-3 p-230		53.078m	41.335m	-66.688m	94.727m	0.003m
base	-3 p-231		53.852m	43.014m	-67.989m	96.813m	0.003m
base	-3 p-232		50.551m	56.822m	-63.165m	98.863m	0.002m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclínada
base	-3 p-233		51.284m	58.662m	-64.444m	101.115m	0.002m
base	-3 p-234		46.134m	84.050m	-56.812m	111.446m	0.002m
base	-3 p-235		47.054m	84.395m	-58.242m	112.822m	0.002m
base	-3 p-236		44.610m	92.373m	-54.695m	116.252m	0.002m
base	-3 p-237		45.409m	93.705m	-56.029m	118.245m	0.003m
base	-3 p-238		43.629m	94.581m	-53.388m	117.044m	0.002m
base	-3 p-239		44.111m	99.353m	-54.573m	121.634m	0.003m
base	-3 p-240		42.289m	95.988m	-51.689m	116.935m	0.003m
base	-3 p-241		40.026m	95.947m	-48.887m	114.882m	0.003m
base	-3 p-242		39.344m	97.671m	-48.280m	115.839m	0.003m
base	-3 p-243		32.087m	92.337m	-38.897m	105.208m	0.003m
base	-3 p-244		31.491m	93.618m	-38.286m	105.933m	0.002m
base	-3 p-245		13.656m	85.450m	-15.571m	87.924m	0.002m
base	-3 p-246		13.648m	83.906m	-15.461m	86.403m	0.002m
base	-3 p-247		6.280m	80.513m	-6.195m	80.995m	0.002m
base	-3 p-248		5.476m	81.873m	-5.352m	82.230m	0.002m
base	-3 p-249		2.980m	80.733m	-2.299m	80.821m	0.003m
base	-3 p-250		3.647m	78.623m	-2.954m	78.763m	0.002m
base	-3 p-251		1.703m	74.646m	-0.515m	74.668m	0.002m
base	-3 p-252		0.230m	75.395m	1.154m	75.404m	0.002m
base	-3 p-253		1.017m	71.250m	0.265m	71.258m	0.002m
base	-3 p-254		-0.139m	70.982m	1.579m	70.999m	0.008m
base	-3 p-255		0.921m	67.632m	0.376m	67.640m	0.002m
base	-3 p-256		-0.182m	67.378m	1.624m	67.397m	0.003m
base	-3 p-257		0.198m	44.510m	0.842m	44.519m	0.002m
base	-3 p-258		-0.900m	44.576m	2.019m	44.631m	0.002m
base	-3 p-259		-0.156m	34.082m	1.066m	34.099m	0.002m
base	-3 p-260		-1.448m	33.180m	2.295m	33.291m	0.002m
base	-3 p-261		-0.850m	12.912m	1.457m	13.021m	0.002m
base	-3 p-262		-1.919m	12.653m	2.545m	13.048m	0.002m
base	-3 p-263		-0.961m	8.175m	1.539m	8.374m	0.002m
base	-3 p-264		-2.011m	7.836m	2.574m	8.489m	0.002m
base	-3 p-265		-0.541m	5.360m	0.831m	5.451m	0.002m
base	-3 p-266		1.064m	3.470m	-1.213m	3.827m	0.004m
base	-3 p-267		2.797m	2.896m	-3.395m	5.266m	0.002m
base	-3 p-268		2.612m	1.347m	-3.411m	4.503m	0.002m
base	-3 p-269		-0.965m	1.039m	1.091m	1.790m	0.002m
base	-3 p-270		-2.309m	2.411m	2.636m	4.254m	0.002m
base	-3 p-271		2.521m	8.778m	-6.296m	11.093m	0.004m
base	-3 p-272		-19.465m	-225.520m	17.438m	227.029m	0.002m
base	-3 p-273		-17.007m	-225.076m	14.508m	226.183m	0.004m
base	-3 p-274		-15.826m	-202.883m	13.483m	203.945m	0.002m
base	-3 p-275		-18.602m	-202.511m	16.768m	204.054m	0.001m
base	-3 p-276		-16.865m	-173.864m	15.125m	175.334m	0.001m
base	-3 p-277		-14.318m	-174.113m	12.063m	175.116m	0.001m
base	-3 p-278		-31.023m	-213.694m	32.296m	218.336m	0.007m
base	-3 p-279		-30.496m	-215.015m	31.559m	219.448m	0.011m
base	-3 p-280		-31.293m	-215.933m	32.613m	220.612m	0.002m
base	-3 p-281		-32.651m	-217.283m	34.367m	222.394m	0.001m
base	-3 p-282		-33.372m	-217.526m	35.286m	222.882m	0.002m



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-283		-33.510m	-215.976m	35.530m	221.429m	0.002m
base	-3 p-284		-34.100m	-198.604m	36.168m	204.730m	0.002m
base	-3 p-285		-19.763m	-191.678m	17.987m	193.532m	0.002m
base	-3 p-286		-34.543m	-167.723m	38.054m	175.421m	0.002m
base	-3 p-287		-21.851m	-159.626m	21.994m	162.609m	0.008m
base	-3 p-288		-21.332m	-161.763m	21.269m	164.544m	0.006m
base	-3 p-289		-18.270m	-159.414m	17.537m	161.413m	0.002m
base	-3 p-290		-15.807m	-160.049m	14.222m	161.456m	0.003m
base	-3 p-291		-13.660m	-160.178m	11.470m	161.168m	0.005m
base	-3 p-292		-16.405m	-156.770m	14.858m	158.325m	0.002m
base	-3 p-293		-12.499m	-154.528m	9.869m	155.347m	0.003m
base	-3 p-294		-11.717m	-150.023m	8.898m	150.743m	0.003m
base	-3 p-295		-11.637m	-148.897m	8.733m	149.607m	0.002m
base	-3 p-296		-12.401m	-148.690m	9.678m	149.520m	0.004m
base	-3 p-297		-11.488m	-127.388m	9.656m	128.269m	0.002m
base	-3 p-298		-14.035m	-127.184m	12.570m	128.572m	0.002m
base	-3 p-299		-12.284m	-91.250m	11.021m	92.730m	0.001m
base	-3 p-300		-9.841m	-92.962m	8.040m	93.826m	0.001m
base	-3 p-301		-9.847m	-92.943m	8.049m	93.810m	0.002m
base	-3 p-302		-7.841m	-44.927m	6.128m	46.016m	0.001m
base	-3 p-303		-10.617m	-45.745m	9.448m	47.902m	0.001m
base	-3 p-304		-7.664m	-48.238m	5.738m	49.179m	0.001m
base	-3 p-305		-7.660m	-49.973m	5.717m	50.879m	0.001m
base	-3 p-306		-7.162m	-49.977m	5.032m	50.738m	0.003m
base	-3 p-307		-7.134m	-49.906m	4.966m	50.658m	0.002m
base	-3 p-308		-6.617m	-49.955m	4.324m	50.577m	0.002m
base	-3 p-309		-6.593m	-48.232m	4.366m	48.876m	0.004m
base	-3 p-310		-13.772m	-52.059m	12.539m	55.291m	0.002m
base	-3 p-311		-18.068m	-70.774m	17.691m	75.156m	0.005m
base	-3 p-312		-23.078m	-92.722m	23.723m	98.451m	0.002m
base	-3 p-313		-30.930m	-126.816m	33.181m	134.685m	0.002m
base	-3 p-314		-35.552m	-146.934m	38.744m	156.060m	0.002m
base	-3 p-315		-38.046m	-157.402m	41.756m	167.232m	0.002m
base	-3 p-316		-11.666m	-32.969m	10.124m	36.408m	0.004m
base	-3 p-317		-9.320m	-15.432m	8.247m	19.825m	0.006m
base	-3 p-318		-6.452m	-14.621m	4.693m	16.656m	0.005m
base	-3 p-319		-5.539m	-13.238m	3.442m	14.757m	0.002m
base	-3 p-320		-5.680m	-12.462m	3.615m	14.164m	0.002m
base	-3 p-321		-5.111m	-12.243m	2.863m	13.572m	0.003m
base	-3 p-322		-5.140m	-12.069m	2.861m	13.426m	0.003m
base	-3 p-323		-4.753m	-11.912m	2.319m	13.033m	0.004m
base	-3 p-324		-4.546m	-12.638m	2.129m	13.598m	0.002m
base	-3 p-325		-7.690m	25.594m	6.753m	27.564m	0.002m
base	-3 p-326		-4.689m	26.239m	3.328m	26.861m	0.001m
base	-3 p-327		-8.340m	29.288m	7.322m	31.320m	0.002m
base	-3 p-328		-8.346m	29.290m	7.338m	31.328m	0.004m
base	-3 p-329		-3.825m	81.259m	2.729m	81.395m	0.004m
base	-3 p-330		-6.303m	80.049m	5.845m	80.509m	0.003m
base	-3 p-331		-2.051m	83.353m	1.445m	83.391m	0.002m
base	-3 p-332		-1.488m	82.940m	0.708m	82.956m	0.002m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-333		-1.733m	82.186m	1.028m	82.211m	0.003m
base	-3 p-334		-6.351m	97.785m	5.673m	98.155m	0.003m
base	-3 p-335		-5.871m	113.095m	5.611m	113.386m	0.002m
base	-3 p-336		-5.659m	113.050m	5.396m	113.320m	0.002m
base	-3 p-337		-3.534m	112.501m	2.813m	112.591m	0.002m
base	-3 p-338		-5.549m	156.346m	6.060m	156.562m	0.004m
base	-3 p-339		-3.255m	157.255m	3.174m	157.321m	0.003m
base	-3 p-340		-1.791m	173.627m	1.354m	173.642m	0.003m
base	-3 p-341		-2.595m	173.304m	2.422m	173.340m	0.003m
base	-3 p-342		-1.838m	174.695m	1.509m	174.711m	0.002m
base	-3 p-343		-1.966m	180.331m	1.838m	180.351m	0.002m
base	-3 p-344		-2.527m	180.315m	2.448m	180.349m	0.003m
base	-3 p-345		-2.512m	182.318m	2.601m	182.353m	0.003m
base	-3 p-346		-5.949m	158.900m	6.432m	159.141m	0.002m
base	-3 p-347		-7.231m	167.551m	8.042m	167.900m	0.001m
base	-3 p-348		-8.220m	174.508m	9.404m	174.954m	0.004m
base	-3 p-349		-8.371m	178.814m	9.575m	179.266m	0.004m
base	-3 p-350		-7.587m	193.150m	8.823m	193.500m	0.005m
base	-3 p-351		-6.837m	201.630m	8.036m	201.906m	0.004m
base	-3 p-352		-5.229m	215.327m	6.332m	215.483m	0.008m
base	-3 p-353		-3.635m	235.665m	4.541m	235.737m	0.003m
base	-3 p-354		-2.455m	256.797m	3.435m	256.832m	0.002m
base	-3 p-355		-1.177m	276.861m	2.088m	276.872m	0.002m
base	-3 p-356		-1.221m	278.545m	2.227m	278.557m	0.002m
base	-3 p-357		-1.645m	278.625m	2.693m	278.642m	0.003m
base	-3 p-358		-1.585m	279.399m	2.714m	279.417m	0.003m
base	-3 p-359		-36.891m	284.563m	47.655m	290.874m	0.002m
base	-3 p-360		-16.311m	281.458m	21.313m	282.735m	0.002m
base	-3 p-361		-4.946m	279.796m	6.935m	279.926m	0.002m
base	-3 p-362		0.727m	279.073m	-0.244m	279.074m	0.002m
base	-3 p-363		5.214m	277.618m	-6.302m	277.738m	0.002m
base	-3 p-364		4.474m	277.826m	-5.245m	277.911m	0.002m
base	-3 p-365		4.620m	278.825m	-5.363m	278.914m	0.002m
base	-3 p-366		-1.062m	280.151m	2.054m	280.160m	0.005m
base	-3 p-367		0.975m	285.629m	-0.113m	285.631m	0.003m
base	-3 p-368		1.169m	297.484m	-0.157m	297.486m	0.002m
base	-3 p-369		0.872m	312.991m	0.263m	312.992m	0.001m
base	-3 p-370		0.627m	313.703m	0.674m	313.704m	0.001m
base	-3 p-371		1.164m	313.040m	-0.011m	313.043m	0.002m
base	-3 p-372		1.135m	313.743m	0.036m	313.745m	0.004m
base	-3 p-373		0.308m	328.618m	1.548m	328.622m	0.002m
base	-3 p-374		0.709m	328.605m	1.011m	328.607m	0.002m
base	-3 p-375		0.292m	329.293m	1.556m	329.296m	0.002m
base	-3 p-376		5.557m	341.545m	-4.799m	341.624m	0.002m
base	-3 p-377		5.509m	342.295m	-4.711m	342.371m	0.002m
base	-3 p-378		5.010m	342.198m	-4.043m	342.258m	0.002m
base	-3 p-379		5.067m	341.285m	-4.187m	341.349m	0.003m
base	-3 p-380		0.894m	350.616m	0.277m	350.618m	0.003m
base	-3 p-381		3.128m	351.332m	-2.973m	351.359m	0.002m
base	-3 p-382		3.169m	319.929m	-3.166m	319.961m	0.003m

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nombre	Pto origen	Nombre	Al Pto	Incr X	Incr Y	Incr Z	Distancia Inclinada
base	-3 p-383		1.002m	319.523m	0.024m	319.524m	0.005m
base	-3 p-384		1.483m	295.204m	-1.131m	295.210m	0.006m
base	-3 p-385		3.349m	294.442m	-3.754m	294.485m	0.003m
base	-3 p-386		2.905m	276.546m	-3.458m	276.583m	0.003m
base	-3 p-387		0.618m	276.850m	-0.357m	276.850m	0.003m
base	-3 p-388		-3.374m	230.605m	4.213m	230.668m	0.003m
base	-3 p-389		-1.332m	229.624m	1.512m	229.633m	0.002m
base	-3 p-390		-3.697m	198.687m	4.136m	198.764m	0.004m
base	-3 p-391		-6.081m	198.593m	7.227m	198.818m	0.003m
base	-3 p-392		2.685m	177.896m	-4.332m	177.969m	0.003m
base	-3 p-393		19.326m	185.764m	-25.550m	188.506m	0.005m
base	-3 p-394		38.075m	194.615m	-49.096m	204.291m	0.003m
base	-3 p-395		56.121m	203.190m	-72.028m	222.764m	0.003m
base	-3 p-396		75.583m	212.346m	-96.921m	245.351m	0.008m
base	-3 p-397		99.254m	223.291m	-126.974m	275.377m	0.002m
base	-3 p-398		121.844m	234.457m	-155.913m	306.798m	0.006m
base	-3 p-399		148.124m	246.855m	-189.423m	344.615m	0.005m
base	-3 p-400		160.789m	253.275m	-205.743m	363.774m	0.004m
base	-3 p-401		165.136m	255.139m	-211.366m	370.191m	0.003m
base	-3 p-402		166.066m	263.597m	-212.298m	377.004m	0.003m
base	-3 p-403		166.545m	263.870m	-212.976m	377.787m	0.004m
base	-3 p-404		166.336m	264.823m	-212.866m	378.300m	0.003m
base	-3 p-405		164.879m	268.332m	-211.028m	379.104m	0.004m
base	-3 p-406		163.203m	267.981m	-208.959m	376.978m	0.004m
base	-3 p-407		154.351m	318.463m	-196.915m	404.992m	0.004m
base	-3 p-408		156.182m	319.749m	-199.184m	407.807m	0.007m
base	-3 p-409		142.648m	395.749m	-181.427m	458.128m	0.004m
base	-3 p-410		140.883m	395.485m	-178.938m	456.372m	0.003m
base	-3 p-411		181.148m	160.346m	-234.112m	336.651m	0.003m
base	-3 p-412		182.988m	161.613m	-236.411m	339.843m	0.004m
base	-3 p-413		193.406m	89.201m	-251.273m	329.395m	0.003m
base	-3 p-414		195.197m	90.912m	-253.631m	332.709m	0.002m
base	-3 p-415		199.414m	64.086m	-260.101m	333.954m	0.002m
base	-3 p-416		199.848m	74.009m	-259.779m	336.009m	0.002m
base	-3 p-417		200.556m	72.679m	-260.714m	336.863m	0.002m
base	-3 p-418		200.035m	71.904m	-260.070m	335.888m	0.002m
base	-3 p-419		192.032m	83.667m	-249.431m	325.718m	0.003m

## 7- Informe de Calidades.

Proyecto: POL REDOVAN

Nombre del usuario	etc	Fecha y hora	13:35:06 02/07/2008
Sistema de coordenadas	Proyección del colector de datos	Zona	Zona del colector de datos
Datum del proyecto	Datum del colector de datos		
Datum vertical		Modelo geoidal	No seleccionado
Unidades coordenadas	Metros		
Unidades de distancia	Metros		
Unidades de altura	Metros		

base 2	0.006m	0.009m	1.281	7
hortanova_GPS	0.014m	0.017m	1.016	7
base-3	0.007m	0.010m	1.230	7
base-4	0.006m	0.010m	1.422	7
base-5	0.006m	0.011m	2.262	7
base-6	0.008m	0.014m	2.102	9
base-7	0.006m	0.011m	1.357	9
p-1	0.006m	0.011m	1.639	9
p-2	0.005m	0.010m	1.627	9
p-3	0.007m	0.013m	2.283	9
p-4	0.007m	0.012m	1.771	9
p-5	0.007m	0.012m	2.256	9
p-6	0.006m	0.011m	1.492	9
p-7	0.010m	0.017m	1.486	9
p-8	0.005m	0.010m	1.703	8
p-9	0.006m	0.012m	1.690	8
p-10	0.008m	0.015m	1.677	8
p-11	0.008m	0.015m	1.672	8
p-12	0.020m	0.040m	4.740	5
p-13	0.020m	0.040m	4.742	5
p-14	0.011m	0.022m	4.786	6
p-15	0.010m	0.017m	1.580	8
p-16	0.007m	0.013m	2.229	8
p-17	0.006m	0.011m	2.195	8
p-18	0.013m	0.023m	1.548	8
p-19	0.008m	0.014m	1.527	8
p-20	0.007m	0.013m	2.143	8
p-21	0.007m	0.012m	1.492	8
p-22	0.005m	0.009m	1.195	9
p-23	0.012m	0.020m	1.190	9
p-24	0.010m	0.015m	1.063	10
p-25	0.010m	0.016m	1.145	10
p-26	0.009m	0.015m	1.401	10
p-27	0.009m	0.016m	1.153	9
p-28	0.014m	0.021m	3.574	9
p-29	0.009m	0.014m	1.142	9
base-8	0.006m	0.010m	1.484	10

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-30	0.009m	0.013m	1.081	9
p-31	0.009m	0.014m	2.057	10
p-32	0.007m	0.010m	1.447	10
p-33	0.008m	0.012m	1.017	10
p-34	0.008m	0.013m	1.247	9
p-35	0.011m	0.016m	1.427	10
p-36	0.008m	0.012m	1.000	10
p-37	0.013m	0.019m	0.996	10
p-38	0.018m	0.028m	1.969	9
p-39	0.012m	0.022m	2.047	8
p-40	0.007m	0.011m	1.178	9
p-41	0.009m	0.014m	1.177	9
p-42	0.011m	0.019m	1.485	8
base-9	0.011m	0.017m	1.494	8
p-43	0.009m	0.014m	1.167	9
p-44	0.007m	0.013m	1.538	8
p-45	0.009m	0.014m	1.581	9
p-46	0.006m	0.009m	0.909	8
p-47	0.007m	0.010m	1.281	8
p-48	0.007m	0.009m	0.904	8
p-49	0.007m	0.009m	1.277	8
p-50	0.009m	0.012m	1.275	8
p-51	0.008m	0.011m	0.900	8
p-52	0.011m	0.015m	1.270	8
p-53	0.007m	0.009m	1.269	8
p-54	0.007m	0.009m	1.264	8
p-55	0.010m	0.014m	1.262	8
p-56	0.010m	0.014m	1.297	7
p-57	0.008m	0.011m	0.889	8
p-58	0.012m	0.016m	1.834	7
p-59	0.007m	0.010m	1.297	7
p-60	0.007m	0.009m	1.294	7
p-61	0.008m	0.011m	1.828	7
p-62	0.012m	0.016m	1.904	6
p-63	0.014m	0.019m	1.790	7
p-64	0.008m	0.013m	1.701	5
p-65	0.026m	0.039m	4.093	5
p-66	0.018m	0.023m	1.622	6
p-67	0.010m	0.014m	1.377	7
p-68	0.008m	0.012m	2.211	6
p-69	0.027m	0.035m	1.887	6
p-70	0.007m	0.009m	1.933	7
p-71	0.007m	0.010m	1.237	7
p-72	0.006m	0.009m	1.747	7
p-73	0.006m	0.009m	1.737	7
p-74	0.007m	0.010m	1.225	7
p-75	0.008m	0.011m	1.724	7
p-76	0.008m	0.011m	1.213	7
p-77	0.008m	0.012m	1.711	7
p-78	0.011m	0.016m	1.205	7

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-79	0.019m	0.026m	1.201	7
p-80	0.006m	0.009m	1.198	7
p-81	0.010m	0.014m	1.690	7
p-82	0.011m	0.015m	1.683	7
p-83	0.019m	0.025m	1.300	6
p-84	0.009m	0.012m	1.298	6
p-85	0.010m	0.013m	1.833	6
p-86	0.007m	0.009m	1.318	7
p-87	0.010m	0.016m	1.881	5
p-88	0.022m	0.033m	1.528	6
p-89	0.013m	0.018m	1.644	7
p-90	0.012m	0.016m	1.815	6
p-91	0.010m	0.013m	2.138	6
p-92	0.011m	0.014m	1.144	7
p-93	0.010m	0.014m	1.826	7
p-94	0.008m	0.011m	1.329	7
p-95	0.028m	0.037m	1.814	7
p-96	0.008m	0.011m	1.776	6
p-97	0.108m	0.141m	3.126	9
p-98	0.012m	0.015m	1.048	7
base-10	0.009m	0.012m	1.405	7
p-99	0.009m	0.012m	1.378	6
p-100	0.009m	0.011m	1.442	7
p-101	0.010m	0.013m	1.021	7
p-102	0.016m	0.020m	1.022	7
p-103	0.009m	0.013m	1.942	6
p-104	0.014m	0.019m	1.044	7
p-105	0.013m	0.017m	1.048	7
p-106	0.009m	0.011m	1.486	7
p-107	0.010m	0.013m	1.054	7
p-108	0.006m	0.010m	1.987	6
p-109	0.010m	0.013m	1.076	7
p-110	0.006m	0.009m	1.997	6
p-111	0.010m	0.016m	1.415	6
p-112	0.008m	0.012m	2.008	6
p-113	0.012m	0.016m	1.902	7
p-114	0.010m	0.015m	2.013	6
p-115	0.010m	0.013m	2.014	6
p-116	0.006m	0.010m	2.016	6
p-117	0.010m	0.013m	1.100	7
p-118	0.009m	0.011m	1.351	7
p-119	0.006m	0.008m	1.913	6
p-120	0.009m	0.014m	1.434	6
p-121	0.007m	0.009m	4.435	6
p-122	0.006m	0.008m	1.580	7
p-123	0.011m	0.014m	1.360	7
p-124	0.013m	0.019m	2.039	6
p-125	0.008m	0.010m	5.725	6
p-126	0.026m	0.042m	4.331	6
p-127	0.011m	0.017m	1.449	6



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-128	0.029m	0.046m	6.037	6
p-129	0.008m	0.011m	1.164	7
p-130	0.007m	0.010m	1.166	7
p-131	0.007m	0.009m	1.651	7
p-132	0.008m	0.011m	1.655	7
p-133	0.010m	0.013m	2.491	7
p-134	0.013m	0.017m	1.175	7
p-135	0.008m	0.011m	1.665	7
p-136	0.008m	0.010m	1.181	7
p-137	0.006m	0.010m	1.485	6
p-138	0.010m	0.014m	1.703	7
p-139	0.007m	0.010m	1.207	7
p-140	0.011m	0.016m	1.722	8
p-141	0.007m	0.009m	1.427	8
p-142	0.030m	0.044m	1.819	6
p-143	0.017m	0.023m	1.836	8
p-144	0.022m	0.027m	1.863	5
p-145	0.047m	0.047m	1.757	6
p-146	0.055m	0.122m	4.157	4
p-147	0.014m	0.018m	1.898	5
p-148	0.030m	0.049m	3.729	6
p-149	0.010m	0.015m	1.548	8
p-150	0.015m	0.022m	1.143	8
p-151	0.009m	0.013m	1.557	8
p-152	0.008m	0.012m	2.171	6
p-153	0.006m	0.011m	1.536	6
p-154	0.027m	0.042m	2.669	6
p-155	0.023m	0.035m	2.668	7
p-156	0.013m	0.020m	1.249	7
p-157	0.009m	0.013m	1.251	7
p-158	0.009m	0.013m	1.118	8
p-159	0.007m	0.010m	1.587	8
p-160	0.015m	0.023m	1.125	8
p-161	0.006m	0.009m	1.127	8
p-162	0.026m	0.037m	1.597	8
p-163	0.011m	0.018m	2.701	6
p-164	0.016m	0.026m	1.913	6
p-165	0.029m	0.046m	1.916	6
p-166	0.021m	0.031m	1.141	8
p-167	0.021m	0.034m	5.107	6
p-168	0.025m	0.035m	2.637	6
p-169	0.016m	0.022m	1.843	7
p-170	0.008m	0.012m	1.160	8
p-171	0.011m	0.018m	1.283	7
p-172	0.008m	0.012m	1.263	8
p-173	0.014m	0.021m	1.649	8
p-174	0.023m	0.032m	2.187	6
p-175	0.013m	0.019m	1.477	7
p-176	0.012m	0.017m	1.349	8
p-177	0.012m	0.017m	1.350	8

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-178	0.020m	0.029m	1.177	8
p-179	0.014m	0.021m	1.667	8
p-180	0.013m	0.019m	1.670	8
p-181	0.010m	0.015m	1.673	8
p-182	0.020m	0.030m	1.185	8
p-183	0.009m	0.013m	1.680	8
p-184	0.008m	0.013m	1.192	8
p-185	0.007m	0.010m	1.869	7
p-186	0.008m	0.011m	1.196	8
p-187	0.006m	0.010m	2.095	6
p-189	0.016m	0.022m	1.875	7
p-190	0.014m	0.021m	1.939	8
p-191	0.007m	0.010m	0.892	9
p-192	0.009m	0.017m	2.920	6
p-193	0.016m	0.031m	2.925	6
p-194	0.013m	0.018m	1.009	8
p-195	0.010m	0.014m	0.962	8
p-196	0.013m	0.020m	1.333	7
p-197	0.027m	0.037m	2.598	7
p-198	0.012m	0.017m	0.967	8
p-199	0.017m	0.024m	1.371	8
p-200	0.008m	0.012m	0.926	9
p-201	0.015m	0.020m	1.000	8
p-202	0.009m	0.012m	0.955	9
p-203	0.009m	0.013m	1.339	8
p-204	0.010m	0.014m	1.875	9
p-205	0.007m	0.010m	1.308	9
p-206	0.009m	0.011m	1.478	8
p-207	0.018m	0.026m	1.106	9
p-208	0.020m	0.030m	1.106	9
p-209	0.019m	0.029m	1.769	8
p-210	0.013m	0.020m	1.279	7
p-211	0.039m	0.062m	2.783	7
p-212	0.034m	0.052m	1.248	8
p-213	0.010m	0.014m	1.113	9
p-214	0.008m	0.012m	0.951	9
p-215	0.006m	0.009m	0.951	9
p-216	0.008m	0.012m	1.230	9
p-217	0.010m	0.015m	1.740	9
p-218	0.007m	0.011m	0.959	9
p-219	0.016m	0.024m	1.358	9
p-220	0.007m	0.011m	0.962	9
p-221	0.007m	0.010m	1.361	9
p-222	0.007m	0.011m	0.964	9
p-223	0.016m	0.024m	0.965	9
p-224	0.009m	0.014m	1.371	7
p-225	0.011m	0.017m	1.885	8
p-226	0.006m	0.009m	0.967	9
p-227	0.014m	0.021m	0.968	9
p-228	0.009m	0.013m	0.985	9

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-229	0.007m	0.011m	1.372	9
p-230	0.006m	0.009m	1.469	8
p-231	0.009m	0.014m	1.016	9
p-232	0.016m	0.023m	1.304	7
p-233	0.012m	0.018m	1.016	8
p-234	0.006m	0.009m	1.019	8
p-235	0.010m	0.015m	1.442	8
p-236	0.013m	0.019m	1.050	9
p-237	0.013m	0.020m	1.024	8
p-238	0.011m	0.016m	1.446	8
p-239	0.009m	0.013m	1.044	9
p-240	0.008m	0.013m	1.025	8
p-241	0.007m	0.010m	1.078	9
p-242	0.016m	0.024m	1.317	8
p-243	0.007m	0.010m	1.030	8
p-244	0.007m	0.011m	1.054	8
p-245	0.010m	0.015m	1.495	8
p-246	0.007m	0.010m	1.496	8
p-247	0.008m	0.011m	1.498	8
p-248	0.014m	0.021m	1.060	8
p-249	0.016m	0.024m	1.501	8
p-250	0.007m	0.011m	1.502	8
p-251	0.009m	0.013m	1.063	8
p-252	0.018m	0.030m	1.932	7
p-253	0.007m	0.012m	1.936	7
p-254	0.008m	0.012m	1.507	8
p-255	0.006m	0.009m	1.067	8
p-256	0.006m	0.009m	1.067	8
p-257	0.006m	0.009m	1.517	8
p-258	0.008m	0.012m	1.518	8
p-259	0.006m	0.010m	2.002	7
p-260	0.007m	0.012m	2.006	7
p-261	0.006m	0.010m	2.120	7
p-262	0.007m	0.013m	2.020	7
p-263	0.010m	0.017m	1.432	7
p-264	0.016m	0.027m	2.028	7
p-265	0.010m	0.018m	2.032	7
p-266	0.011m	0.019m	2.036	7
p-267	0.005m	0.011m	2.764	6
p-268	0.018m	0.030m	1.862	7
p-269	0.009m	0.016m	2.632	7
p-270	0.021m	0.035m	2.051	7
p-271	0.010m	0.017m	1.473	7
p-272	0.021m	0.027m	1.660	7
p-273	0.010m	0.013m	1.081	7
p-274	0.009m	0.015m	3.744	6
p-275	0.006m	0.011m	2.408	6
p-276	0.008m	0.013m	2.412	6
p-277	0.012m	0.022m	2.871	5
p-278	0.016m	0.021m	1.558	7

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-279	0.018m	0.025m	1.560	6
p-280	0.010m	0.014m	1.521	6
p-281	0.013m	0.018m	1.525	6
p-282	0.013m	0.017m	2.160	6
p-283	0.008m	0.010m	1.569	7
p-284	0.007m	0.009m	1.114	7
p-285	0.013m	0.017m	1.580	7
p-286	0.013m	0.017m	2.261	7
p-287	0.015m	0.021m	1.137	7
p-288	0.016m	0.022m	1.138	7
p-289	0.009m	0.013m	1.141	7
p-290	0.010m	0.014m	1.581	7
p-291	0.011m	0.014m	0.935	7
p-292	0.012m	0.016m	1.151	7
p-293	0.012m	0.017m	1.155	7
p-294	0.015m	0.024m	1.757	6
p-295	0.013m	0.018m	1.162	7
p-296	0.008m	0.012m	1.163	7
p-297	0.006m	0.008m	1.174	7
p-298	0.006m	0.010m	1.768	6
p-299	0.006m	0.016m	3.041	5
p-300	0.017m	0.025m	3.138	6
p-301	0.018m	0.025m	3.821	6
p-302	0.005m	0.009m	2.515	6
p-303	0.014m	0.028m	4.239	5
p-304	0.006m	0.012m	4.196	6
p-305	0.016m	0.023m	2.316	7
p-306	0.006m	0.009m	1.693	7
p-307	0.025m	0.035m	1.695	7
p-308	0.011m	0.016m	1.200	7
p-309	0.007m	0.010m	1.699	7
p-310	0.020m	0.027m	2.426	7
p-311	0.018m	0.026m	1.718	7
p-312	0.014m	0.019m	1.219	7
p-313	0.014m	0.020m	1.730	7
p-314	0.010m	0.014m	1.735	7
p-315	0.014m	0.019m	1.738	7
p-316	0.025m	0.044m	2.882	6
p-317	0.015m	0.022m	1.768	7
p-318	0.007m	0.010m	1.770	7
p-319	0.011m	0.016m	1.254	7
p-320	0.008m	0.012m	1.775	7
p-321	0.007m	0.011m	1.256	7
p-322	0.008m	0.011m	1.779	7
p-323	0.015m	0.021m	1.781	7
p-324	0.009m	0.013m	1.261	7
p-325	0.007m	0.010m	1.795	7
p-326	0.010m	0.021m	2.595	6
p-327	0.010m	0.015m	2.389	7
p-328	0.007m	0.011m	2.390	7

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-329	0.010m	0.014m	1.513	8
p-330	0.012m	0.018m	1.286	7
p-331	0.013m	0.019m	2.408	8
p-332	0.008m	0.011m	1.080	8
p-333	0.023m	0.034m	1.083	8
p-334	0.008m	0.011m	5.022	7
p-335	0.008m	0.011m	1.576	8
p-336	0.007m	0.011m	1.117	8
p-337	0.007m	0.011m	1.582	8
p-338	0.007m	0.011m	1.327	7
p-339	0.007m	0.010m	1.602	8
p-340	0.008m	0.013m	1.801	7
p-341	0.011m	0.017m	1.370	8
p-342	0.015m	0.022m	1.940	8
p-343	0.019m	0.031m	1.422	7
p-344	0.018m	0.026m	1.947	8
p-345	0.008m	0.013m	1.155	8
p-346	0.008m	0.012m	1.915	7
p-347	0.007m	0.013m	1.880	6
p-348	0.009m	0.015m	1.819	7
p-349	0.012m	0.020m	2.660	6
p-350	0.010m	0.015m	1.673	8
p-351	0.014m	0.022m	1.678	8
p-352	0.017m	0.026m	1.985	8
p-353	0.009m	0.018m	2.664	6
p-354	0.010m	0.016m	1.411	8
p-355	0.009m	0.015m	2.067	7
p-356	0.007m	0.010m	2.012	8
p-357	0.007m	0.010m	1.220	8
p-358	0.006m	0.010m	1.222	8
p-359	0.008m	0.012m	1.243	8
p-360	0.008m	0.013m	1.771	8
p-361	0.007m	0.012m	1.260	8
p-362	0.016m	0.025m	1.793	8
p-363	0.006m	0.010m	1.800	8
p-364	0.006m	0.010m	1.275	8
p-365	0.007m	0.011m	1.806	8
p-366	0.016m	0.026m	1.814	8
p-367	0.007m	0.010m	1.287	8
p-368	0.008m	0.015m	1.517	7
p-369	0.008m	0.016m	2.654	6
p-370	0.006m	0.012m	1.875	6
p-371	0.012m	0.018m	2.476	7
p-372	0.007m	0.011m	2.076	8
p-373	0.019m	0.031m	1.481	8
p-374	0.008m	0.013m	1.852	8
p-375	0.007m	0.011m	1.312	8
p-376	0.007m	0.012m	1.860	8
p-377	0.006m	0.010m	1.316	8
p-378	0.015m	0.024m	1.318	8

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

p-379	0.017m	0.025m	1.806	9
p-380	0.007m	0.010m	0.903	9
p-381	0.009m	0.015m	1.324	8
p-382	0.011m	0.017m	0.909	9
p-383	0.011m	0.017m	0.910	9
p-384	0.012m	0.017m	1.160	9
p-385	0.014m	0.021m	1.572	9
p-386	0.007m	0.010m	0.917	9
p-387	0.007m	0.011m	0.918	9
p-388	0.006m	0.009m	0.923	9
p-389	0.007m	0.011m	0.924	9
p-390	0.007m	0.010m	1.312	9
p-391	0.008m	0.011m	0.929	9
p-392	0.006m	0.009m	1.325	9
p-393	0.019m	0.029m	1.349	8
p-394	0.016m	0.023m	1.318	9
p-395	0.009m	0.014m	0.947	9
p-396	0.010m	0.016m	1.912	8
p-397	0.009m	0.015m	1.353	8
p-398	0.017m	0.026m	1.475	9
p-399	0.016m	0.024m	0.962	9
p-400	0.007m	0.011m	0.964	9
p-401	0.007m	0.011m	0.966	9
p-402	0.009m	0.013m	1.146	9
p-403	0.010m	0.016m	0.970	9
p-404	0.006m	0.010m	1.373	9
p-405	0.009m	0.013m	0.974	9
p-406	0.010m	0.015m	1.378	9
p-407	0.010m	0.016m	1.791	8
p-408	0.014m	0.022m	1.082	8
p-409	0.007m	0.011m	1.083	9
p-410	0.006m	0.010m	0.989	9
p-411	0.012m	0.019m	1.441	8
p-412	0.016m	0.025m	1.314	9
p-413	0.009m	0.014m	1.018	9
p-414	0.009m	0.014m	1.019	9
p-415	0.009m	0.015m	1.021	9
p-416	0.021m	0.033m	1.363	7
p-417	0.007m	0.011m	1.912	9
p-418	0.011m	0.017m	1.450	9
p-419	0.008m	0.014m	1.154	8



## 8- Informe Coeficiente de Anamorfosi.

Proyecto: POL REDOVAN

Nombre del usuario	etc	Fecha y hora	13:35:06 02/07/2008
Sistema de coordenadas	Proyección del colector de datos	Zona	Zona del colector de datos
Datum del proyecto	Datum del colector de datos		
Datum vertical		Modelo geoidal	No seleccionado
Unidades coordenadas	Metros		
Unidades de distancia	Metros		
Unidades de altura	Metros		

nombre factor de escala conbinados

base 1	0.99999163
base 2	0.99999134
hortanova	0.99999351
hortanova_GPS	0.99999351
base-3	0.99999122
base-4	0.99999155
base-5	0.99999090
base-6	0.99999224
base-7	0.99999297
p-1	0.99999232
p-2	0.99999229
p-3	0.99999231
p-4	0.99999232
p-5	0.99999234
p-6	0.99999282
p-7	0.99999282
p-8	0.99999307
p-9	0.99999311
p-10	0.99999300
p-11	0.99999297
p-12	0.99999339
p-13	0.99999338
p-14	0.99999337
p-15	0.99999379
p-16	0.99999376
p-17	0.99999408
p-18	0.99999406
p-19	0.99999428
p-20	0.99999432
p-21	0.99999430
p-22	0.99999402
p-23	0.99999382
p-24	0.99999338
p-25	0.99999334
p-26	0.99999376
p-27	0.99999339

p-28	0.99999357
p-29	0.99999386
base-8	0.99999362
p-30	0.99999391
p-31	0.99999377
p-32	0.99999355
p-33	0.99999376
p-34	0.99999393
p-35	0.99999422
p-36	0.99999459
p-37	0.99999415
p-38	0.99999370
p-39	0.99999368
p-40	0.99999350
p-41	0.99999342
p-42	0.99999321
base-9	0.99999298
p-43	0.99999305
p-44	0.99999309
p-45	0.99999309
p-46	0.99999301
p-47	0.99999295
p-48	0.99999293
p-49	0.99999297
p-50	0.99999278
p-51	0.99999276
p-52	0.99999256
p-53	0.99999259
p-54	0.99999230
p-55	0.99999226
p-56	0.99999209
p-57	0.99999213
p-58	0.99999198
p-59	0.99999201
p-60	0.99999190
p-61	0.99999193
p-62	0.99999188
p-63	0.99999183
p-64	0.99999177
p-65	0.99999175
p-66	0.99999174
p-67	0.99999165
p-68	0.99999165
p-69	0.99999154
p-70	0.99999156
p-71	0.99999142
p-72	0.99999144
p-73	0.99999122
p-74	0.99999122
p-75	0.99999105

p-76	0.99999108
p-77	0.99999100
p-78	0.99999098
p-79	0.99999093
p-80	0.99999094
p-81	0.99999089
p-82	0.99999088
p-83	0.99999073
p-84	0.99999064
p-85	0.99999056
p-86	0.99999054
p-87	0.99999052
p-88	0.99999049
p-89	0.99999044
p-90	0.99999015
p-91	0.99999003
p-92	0.99999023
p-93	0.99999016
p-94	0.99999010
p-95	0.99999003
p-96	0.99998983
p-97	0.99998970
p-98	0.99998957
base-10	0.99998942
p-99	0.99998940
p-100	0.99998938
p-101	0.99998935
p-102	0.99998934
p-103	0.99998942
p-104	0.99999042
p-105	0.99999058
p-106	0.99999059
p-107	0.99999040
p-108	0.99999107
p-109	0.99999096
p-110	0.99999088
p-111	0.99999080
p-112	0.99999074
p-113	0.99999079
p-114	0.99999080
p-115	0.99999079
p-116	0.99999069
p-117	0.99999070
p-118	0.99999073
p-119	0.99999065
p-120	0.99999071
p-121	0.99999066
p-122	0.99999056
p-123	0.99999062
p-124	0.99999059

p-125	0.99999048
p-126	0.99999053
p-127	0.99999032
p-128	0.99999006
p-129	0.99999026
p-130	0.99999029
p-131	0.99999028
p-132	0.99999021
p-133	0.99999028
p-134	0.99999027
p-135	0.99999016
p-136	0.99999017
p-137	0.99999001
p-138	0.99999020
p-139	0.99999020
p-140	0.99999001
p-141	0.99999006
p-142	0.99998998
p-143	0.99998994
p-144	0.99999048
p-145	0.99999052
p-146	0.99999041
p-147	0.99999093
p-148	0.99999101
p-149	0.99999117
p-150	0.99999106
p-151	0.99999099
p-152	0.99999103
p-153	0.99999094
p-154	0.99999092
p-155	0.99999090
p-156	0.99999085
p-157	0.99999084
p-158	0.99999082
p-159	0.99999088
p-160	0.99999097
p-161	0.99999103
p-162	0.99999105
p-163	0.99999109
p-164	0.99999117
p-165	0.99999118
p-166	0.99999123
p-167	0.99999125
p-168	0.99999126
p-169	0.99999131
p-170	0.99999135
p-171	0.99999138
p-172	0.99999140
p-173	0.99999141
p-174	0.99999140

p-175	0.99999133
p-176	0.99999117
p-177	0.99999115
p-178	0.99999114
p-179	0.99999112
p-180	0.99999110
p-181	0.99999105
p-182	0.99999105
p-183	0.99999104
p-184	0.99999111
p-185	0.99999113
p-186	0.99999115
p-187	0.99999110
p-188	0.99999102
p-189	0.99999098
p-190	0.99999102
p-191	0.99999155
p-192	0.99999168
p-193	0.99999172
p-194	0.99999178
p-195	0.99999184
p-196	0.99999184
p-197	0.99999188
p-198	0.99999199
p-199	0.99999210
p-200	0.99999219
p-201	0.99999220
p-202	0.99999220
p-203	0.99999214
p-204	0.99999211
p-205	0.99999208
p-206	0.99999196
p-207	0.99999186
p-208	0.99999182
p-209	0.99999179
p-210	0.99999168
p-211	0.99999157
p-212	0.99999146
p-213	0.99999146
p-214	0.99999123
p-215	0.99999123
p-216	0.99999126
p-217	0.99999127
p-218	0.99999132
p-219	0.99999134
p-220	0.99999135
p-221	0.99999137
p-222	0.99999134
p-223	0.99999136
p-224	0.99999139

p-225	0.99999139
p-226	0.99999135
p-227	0.99999136
p-228	0.99999137
p-229	0.99999140
p-230	0.99999142
p-231	0.99999146
p-232	0.99999149
p-233	0.99999153
p-234	0.99999159
p-235	0.99999162
p-236	0.99999163
p-237	0.99999167
p-238	0.99999163
p-239	0.99999172
p-240	0.99999164
p-241	0.99999165
p-242	0.99999169
p-243	0.99999164
p-244	0.99999166
p-245	0.99999160
p-246	0.99999158
p-247	0.99999157
p-248	0.99999160
p-249	0.99999160
p-250	0.99999157
p-251	0.99999155
p-252	0.99999157
p-253	0.99999153
p-254	0.99999155
p-255	0.99999151
p-256	0.99999152
p-257	0.99999140
p-258	0.99999143
p-259	0.99999136
p-260	0.99999139
p-261	0.99999127
p-262	0.99999129
p-263	0.99999124
p-264	0.99999127
p-265	0.99999124
p-266	0.99999123
p-267	0.99999123
p-268	0.99999124
p-269	0.99999124
p-270	0.99999127
p-271	0.99999158
p-272	0.99999047
p-273	0.99999045
p-274	0.99999055



p-275	0.99999058
p-276	0.99999071
p-277	0.99999069
p-278	0.99999053
p-279	0.99999053
p-280	0.99999052
p-281	0.99999051
p-282	0.99999051
p-283	0.99999051
p-284	0.99999063
p-285	0.99999067
p-317	0.99999147
p-318	0.99999147
p-319	0.99999148
p-320	0.99999149
p-321	0.99999149
p-322	0.99999150
p-323	0.99999151
p-324	0.99999149
p-325	0.99999168
p-326	0.99999165
p-327	0.99999173
p-328	0.99999173
p-329	0.99999195
p-330	0.99999195
p-331	0.99999187
p-332	0.99999187
p-333	0.99999187
p-334	0.99999209
p-335	0.99999213
p-336	0.99999213
p-337	0.99999211
p-338	0.99999233
p-339	0.99999233
p-340	0.99999243
p-341	0.99999243
p-342	0.99999243
p-343	0.99999245
p-344	0.99999246
p-345	0.99999246
p-346	0.99999236
p-347	0.99999242
p-286	0.99999070
p-287	0.99999075
p-288	0.99999074
p-289	0.99999074
p-290	0.99999076
p-291	0.99999076
p-292	0.99999079
p-293	0.99999081



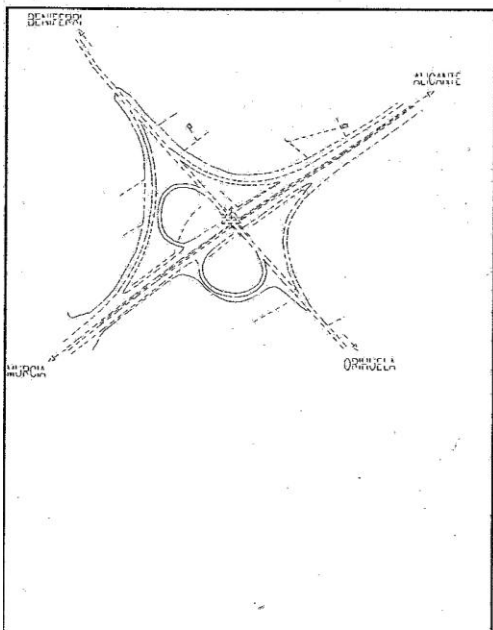
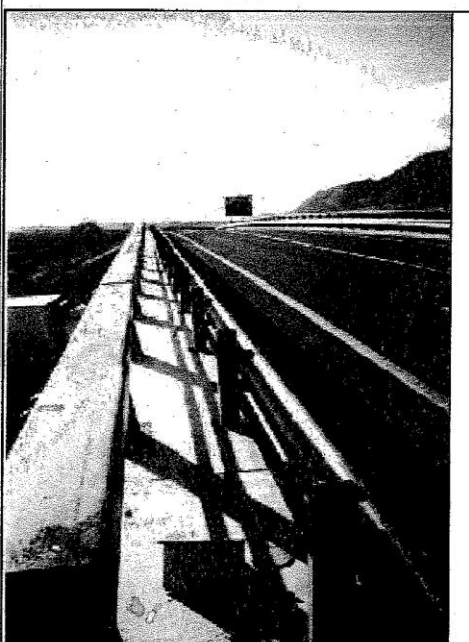
p-294	0.99999083
p-295	0.99999085
p-296	0.99999085
p-297	0.99999088
p-298	0.99999091
p-299	0.99999108
p-300	0.99999105
p-301	0.99999105
p-302	0.99999130
p-303	0.99999132
p-304	0.99999130
p-305	0.99999129
p-306	0.99999129
p-307	0.99999130
p-308	0.99999129
p-309	0.99999130
p-310	0.99999137
p-311	0.99999127
p-312	0.99999117
p-313	0.99999100
p-314	0.99999090
p-315	0.99999084
p-316	0.99999146
p-348	0.99999245
p-349	0.99999248
p-350	0.99999255
p-351	0.99999259
p-352	0.99999265
p-353	0.99999275
p-354	0.99999285
p-355	0.99999296
p-356	0.99999296
p-357	0.99999297
p-358	0.99999296
p-359	0.99999299
p-360	0.99999299
p-361	0.99999297
p-362	0.99999296
p-363	0.99999299
p-364	0.99999298
p-365	0.99999298
p-366	0.99999297
p-367	0.99999296
p-368	0.99999302
p-369	0.99999311
p-370	0.99999311
p-371	0.99999310
p-372	0.99999311
p-373	0.99999316
p-374	0.99999316

p-375	0.99999317
p-376	0.99999321
p-377	0.99999321
p-378	0.99999321
p-379	0.99999321
p-380	0.99999335
p-381	0.99999340
p-382	0.99999321
p-383	0.99999316
p-384	0.99999306
p-385	0.99999308
p-386	0.99999299
p-387	0.99999297
p-388	0.99999272
p-389	0.99999272
p-390	0.99999256
p-391	0.99999256
p-392	0.99999246
p-393	0.99999252
p-394	0.99999255
p-395	0.99999260
p-396	0.99999268
p-397	0.99999275
p-398	0.99999284
p-399	0.99999293
p-400	0.99999299
p-401	0.99999302
p-402	0.99999305
p-403	0.99999306
p-404	0.99999308
p-405	0.99999310
p-406	0.99999310
p-407	0.99999335
p-408	0.99999336
p-409	0.99999379
p-410	0.99999377
p-411	0.99999263
p-412	0.99999264
p-413	0.99999233
p-414	0.99999235
p-415	0.99999228
p-416	0.99999226
p-417	0.99999226
p-418	0.99999225
p-419	0.99999228

### 2.2.3. RESEÑAS VERTICES GEODESICOS Y BASES DE MEDICIÓN.

A continuación se presentan las reseñas del vértice geodésico, las bases de replanteos (BR), donde figura sus coordenadas, fotografía, situación y croquis de localización.

#### Vértice geodésico:

 <b>INSTITUTO CARTOGRAFICO VALENCIANO</b> GENERALITAT VALENCIANA																										
<b>VÉRTICE:</b> LA HORTANOVA <b>TÉRMINO MUNICIPAL:</b> ORIHUELA <b>PROVINCIA:</b> (ALACANT) <b>TIPO DE SEÑAL:</b> Clavo en hormigón con placa informativa. <b>Nº CALCULO:</b> 7278																										
<b>COORDENADAS U.T.M.</b> <b>X:</b> 679684.111 <b>Y:</b> 4222606.862 <b>Z:</b> 49.087 <b>FACTOR DE ESCALA:</b> 0.999997 <b>HUSO</b> 30																										
<b>RESEÑA:</b> En acera N.E. de puente sobre autovía Alicante - Murcia en la salida a Beniferri y Orihuela.  <b>ACCESO:</b> Desde Orihuela o desde Beniferri o desde Autovía.		<b>ORIENTACIONES:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>LECTURA</th> <th>VERTICE</th> <th>NOMBRE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>360.1758</td> <td>0853</td> <td>ZULUN</td> </tr> <tr> <td>009.3639</td> <td>0854</td> <td>MONTEALTO</td> </tr> <tr> <td>028.0234</td> <td>0857</td> <td>CREVILLENTE</td> </tr> <tr> <td>114.4918</td> <td>0908</td> <td>ALTO DEL AGUILA</td> </tr> <tr> <td>253.5099</td> <td>0904</td> <td>PEÑA DE ORIHUE</td> </tr> <tr> <td>134.8116</td> <td>0911</td> <td>ESCOTERA</td> </tr> <tr> <td>001.7853</td> <td>0855</td> <td>MINA</td> </tr> </tbody> </table>	LECTURA	VERTICE	NOMBRE	360.1758	0853	ZULUN	009.3639	0854	MONTEALTO	028.0234	0857	CREVILLENTE	114.4918	0908	ALTO DEL AGUILA	253.5099	0904	PEÑA DE ORIHUE	134.8116	0911	ESCOTERA	001.7853	0855	MINA
LECTURA	VERTICE	NOMBRE																								
360.1758	0853	ZULUN																								
009.3639	0854	MONTEALTO																								
028.0234	0857	CREVILLENTE																								
114.4918	0908	ALTO DEL AGUILA																								
253.5099	0904	PEÑA DE ORIHUE																								
134.8116	0911	ESCOTERA																								
001.7853	0855	MINA																								
<b>ITINERARIO GRAFICO</b> 		<b>FOTOGRAFIA</b> 																								

## Bases de medición

### RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

### CROQUI DE SITUACION

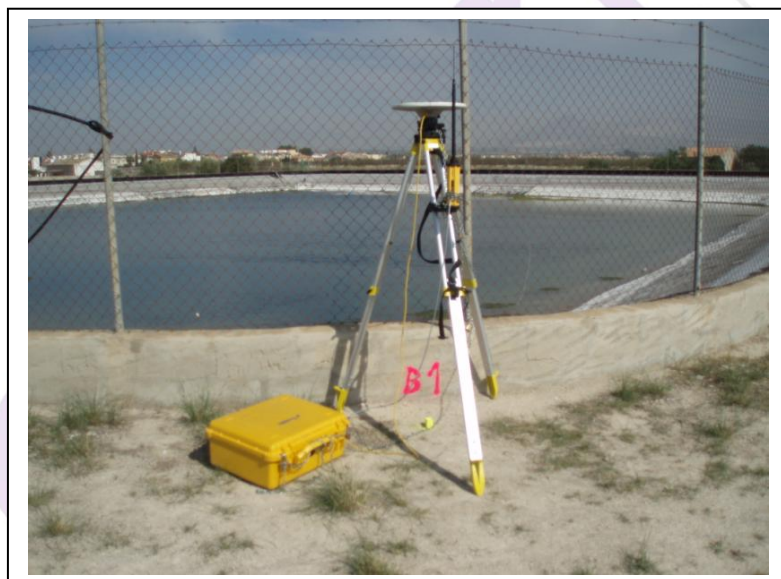
NOMBRE:	BR-01
Nº DE ORDEN	01
TIPO DE SEÑAL	ESTACA MADERA

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679384,602
Y=4223414,817
Z=52,586

SISTEMA: ED 50
Anamorfoxis: 0,99999163
HUSO: 30



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona alta del perímetro “Este-Sur” del embalse rectangular, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector.



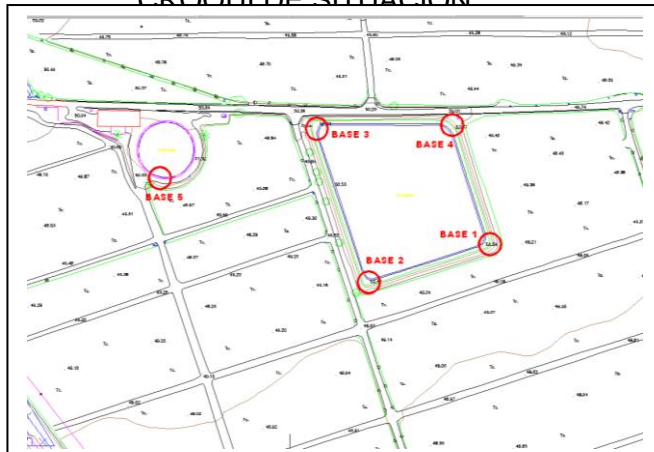
## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

NOMBRE:	BR-02
Nº DE ORDEN	02
TIPO DE SEÑAL	ESTACA MADERA

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679316,715
Y=4223392,199
Z=52,552

SISTEMA: ED 50
Anamorfosis: 0,99999134
HUSO: 30

### CROQUI DE SITUACION



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona alta del perímetro “Sur” del embalse rectangular, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector.



## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

### CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-03
Nº DE ORDEN	03
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679286,623
Y=4223479,502
Z=52,434

SISTEMA: ED 50
Anamorfofis: 0,99999122
HUSO: 30



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona alta del perímetro “Oeste-Norte” del embalse rectangular, en el ultimo rellano de la escalera de acceso al embalse, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector.

## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

### CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-04
Nº DE ORDEN	04
TIPO DE SEÑAL	ESTACA MADERA

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679363,394
Y=4223480,814
Z=52,522

SISTEMA: ED 50
Anamorfosis: 0,99999155
HUSO: 30



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona alta del perímetro “Norte-Este” del embalse rectangular, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector.

## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

### CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-05
Nº DE ORDEN	05
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679197,443
Y=4223452,013
Z=51,957

SISTEMA: ED 50
Anamorfofis: 0,99999090
HUSO: 30



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona intermedia del perímetro “Sur” del embalse circular, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector.



## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

### CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-06
Nº DE ORDEN	06
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679374,860
Y=4223789,265
Z=48,454

SISTEMA: ED 50
Anamorfosis: 0,99999224
HUSO: 30



### FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona Sur del Sector, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector, antes de llegar al embalse rectangular, se gira a la derecha un camino particular de la finca y al fondo.

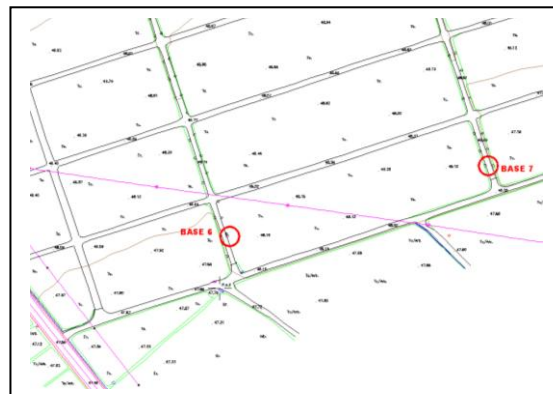
## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

## CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-07
Nº DE ORDEN	07
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679542,756
Y=4223235,425
Z=48,488

SISTEMA: ED 50
Anamorfosis: 0,99999297
HUSO: 30



## FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona Sur del Sector, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector, después de pasar el embalse rectangular, se gira a la derecha un camino particular de la finca y al fondo.

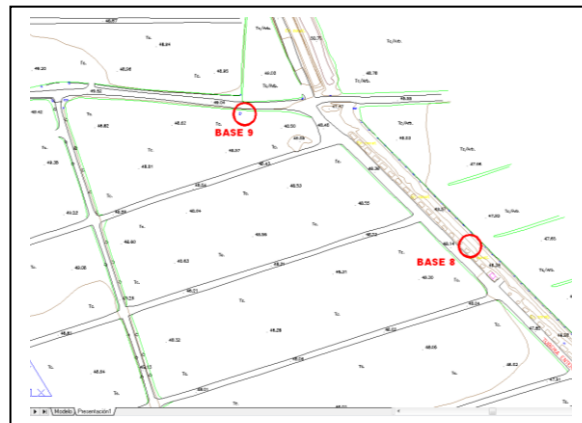
## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

## CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-08
Nº DE ORDEN	08
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679691,542
Y=4223408,417
Z=48,575

SISTEMA: ED 50
Anamorfofis: 0,99999362
HUSO: 30



## FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona Este del Sector, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector, al fondo se gira a la derecha.



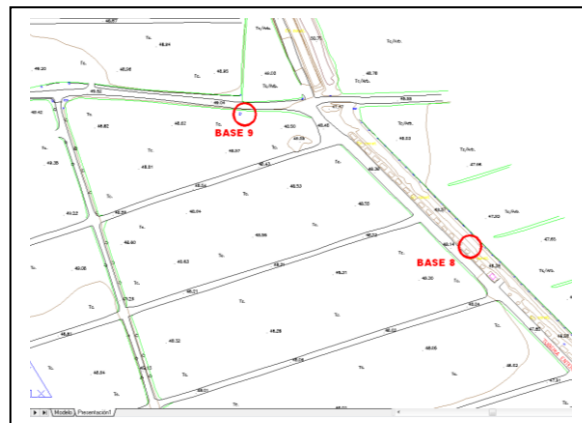
## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

## CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-09
Nº DE ORDEN	09
TIPO DE SEÑAL	BASE DE HORMIGÓN CON CLAVO DE ACERO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=679565,198
Y=4223481,431
Z=49.106

SISTEMA: ED 50
Anamorfofis: 0,99999298
HUSO: 30



## FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona Este del Sector, con acceso desde el camino de servicio que sale de la rotonda de acceso a Benferri y atraviesa el Sector donde al fondo se encuentra la base a la derecha del camino en la arqueta.

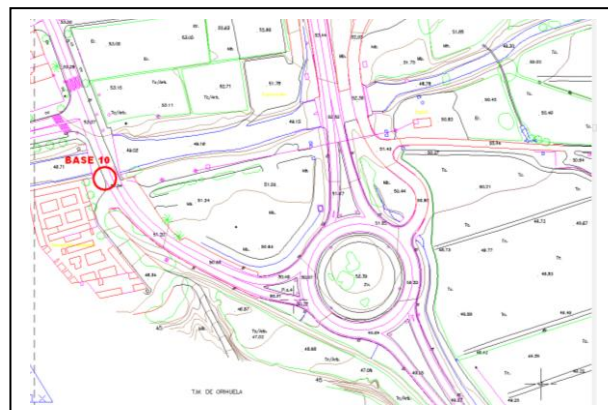
## RESEÑA DE LA BASE DE MEDICIÓN.

## CROQUI DE SITUACION

NOMBRE:	BR-10
Nº DE ORDEN	10
TIPO DE SEÑAL	CLAVO DE ACERO DE CATASTRO

COORDENADAS U.T.M. (ED50)
X=678894,022
Y=4223476,359
Z=52,870

SISTEMA: ED 50
Anamorfosis: 0,99998942
HUSO: 30



## FOTOGRAFIA



**RESEÑA:** Esta situado en la zona Oeste del Sector, con acceso desde la carretera direccion a benferri y a mano izquierda en dicha direccion en la acera del puente.

## 2.2.4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

El objeto del reportaje fotográfico a los que hace referencia la presente consistió, en la realización fotográfica de las bases de replanteo e infraestructura existentes, con su ubicación planimétrica.

Los pasos en la elaboración de este trabajo han sido los siguientes:

1. Toma fotográfica en campo del área del estudio.
2. Realización de fichas informativas.
3. Ubicación planimétrica dentro de la documentación gráfica.

## 3. CONCLUSIÓN

Con la redacción de los documentos presentados, se da por concluida la redacción de la memoria topográfica.



**FOTO 1**



**FOTO 2**





**FOTO 3**



**FOTO 4**





**FOTO 5**



**FOTO 6**





**FOTO 7**



**FOTO 8**





**FOTO 9**



**FOTO 10**





**FOTO 11**



**FOTO 12**





**FOTO 13**



**FOTO 14**





**FOTO 15**



**FOTO 16**





**FOTO 17**



**FOTO 18**





**FOTO 19**



**FOTO 20**





**FOTO 21**



**FOTO 22**





**FOTO 23**



**FOTO 24**





**FOTO 25**



**FOTO 26**





**FOTO 27**



**FOTO 28**





**FOTO 29**



**FOTO 30**





**FOTO 31**



**FOTO 32**





**FOTO 33**



**FOTO 34**





**FOTO 35**



**FOTO 36**





**FOTO 37**



**FOTO 38**





**FOTO 39**



**FOTO 40**





**FOTO 41**



**FOTO 42**





**FOTO 43**



**FOTO 44**





**FOTO 45**



**FOTO 46**





**FOTO 47**



**FOTO 48**





**FOTO 49**



**FOTO 50**





**FOTO 51**



**FOTO 52**





**FOTO 53**



**FOTO 54**





**FOTO 55**



**FOTO 56**





**FOTO 57**



**FOTO 58**





**FOTO 59**



**FOTO 60**





**FOTO 61**



**FOTO 62**





**FOTO 63**



**FOTO 64**





**FOTO 65**



**FOTO 66**





**FOTO 67**



**FOTO 68**





**FOTO 69**



**FOTO 70**





**FOTO 71**



**FOTO 72**





**FOTO 73**



**FOTO 74**





**FOTO 75**



**FOTO 76**





**FOTO 77**



**FOTO 78**





**FOTO 79**



**FOTO 80**





**FOTO 81**



**FOTO 82**





**FOTO 83**



**FOTO 84**





**FOTO 85**



**FOTO 86**





**FOTO 87**



**FOTO 88**





**FOTO 89**



**FOTO 90**





**FOTO 91**



**FOTO 92**





**FOTO 93**



**FOTO 94**





**FOTO 95**



**FOTO 96**





**FOTO 97**



**FOTO 100**





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

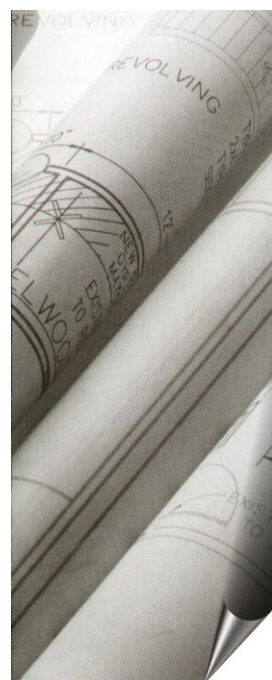
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

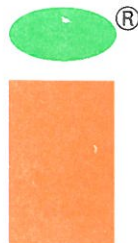
## ANEJO 3

# INFORME GEOTÉCNICO

**REALIZADO POR:**

 **intecom<sup>®</sup>, s.a.**





CÓDIGO INFORME: 95/08-IG

CODIGO DE OBRA: 16438/001/08

# INFORME GEOTÉCNICO

**PETICIONARIO:** AGRÍCOLA COSTA LEVANTE, S.L.

**OBRA:** SUZP1-II  
BENFERRI. (ALICANTE).

**FECHA:** 30/06/08



**1.- MEMORIA**

1.1.- ANTECEDENTES,DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN .....	4
1.2.- TRABAJOS REALIZADOS.....	5
1.3.- MARCO GEOLÓGICO REGIONAL .....	9
1.4.- ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO .....	13

**2.- INFORME**

2.1.- EVALUACIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS .....	15
2.2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.....	17
2.2.- RECOMENDACIONES PARA LA EXPLANADA .....	19
2.3.- RIESGOS GEOTÉCNICOS .....	21

**ANEJOS**

**PLANOS**

**ACTAS DE TRABAJOS DE CAMPO**

**ACTAS DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

**GRÁFICO DE SONDEO**

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**Los Montesinos, Junio de 2008**

## 1.- MEMORIA

## **1.1.- ANTECEDENTES, DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN.**

A petición de nuestro cliente Agrícola Costa Levante, S.L., se nos solicitó presupuesto para la realización de un Estudio Geotécnico en el sector SUZP1-I1 de la localidad de Benferri (Alicante).

Enviamos nuestra propuesta económica el 24/04/08 que pasado un tiempo nos fue aceptada.

Así, nuestros trabajos de campo (sondeo mecánico con recuperación continua de testigo, penetraciones dinámicas superpesadas y calicatas mediante retroexcavadora) dieron comienzo el día 11/06/08.

Se pretende la realización de trabajos geotécnicos para caracterizar el material sobre el que se ubicarán los viales del sector SUZP1-I1

En el momento de realizar nuestros trabajos de campo la parcela presentaba un acceso adecuado, con una superficie plana que no presento problemas para el posicionamiento de los equipos de investigación.

El objeto del presente informe, que consta de 23 hojas mecanografiadas sin incluir anejos, es la exposición de los trabajos realizados, resultados obtenidos y conclusiones a que nos conducen los mismos.



## 1.2.- TRABAJOS REALIZADOS.

### 1.2.1.- Trabajos de Campo.

Se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo con una sonda TECOINSA modelo TP-50-D de accionamiento totalmente hidráulico, accionada por un motor diesel de 50 CV refrigerado por aire y apoyada por una bomba de lodos con accionamiento hidráulico y pistón de doble efecto.

El sondeo se realizó en seco con el tren de perforación provisto de una batería simple tipo BW-86, en cuyo interior se alojaba el testigo, estando equipada con corona de prismas de wí-dia como elemento de corte.

Al alcanzar el tren de perforación las cotas prefijadas para la realización de ensayos "in situ" se retiraba sustituyéndose por el tomamuestras correspondiente.

El ensayo de penetración standard (SPT) consiste en la hincas de la cuchara tomamuestras normalizada, con expresión del número de golpes ( $N_{30}$ ) necesarios para introducir en el terreno sus 30 cm centrales, ya que este valor está relacionado con la resistencia del mismo. Cuando el número de golpes necesarios para una penetración de 15 cm es igual a 50, se anota como resultado del ensayo el símbolo R, proveniente de la palabra rechazo, que en la mayor parte de los casos, aunque no en todos, nos informa de que estamos ante un suelo de consistencia muy densa. La energía que se utiliza para la realización de esta prueba es proporcionada por una maza de golpeo de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 76 cm. Para la realización de los ensayos SPT se sigue la norma UNE 103.800-92.

La toma de muestra inalterada se realiza de forma análoga con la diferencia de que el toma-muestras lleva incorporado un tubo de PVC donde se aloja la muestra que posteriormente se ensaya en laboratorio. Si la consistencia del suelo lo permite, se toman muestras inalteradas a presión, con el sistema de empuje de la sonda a una velocidad de avance muy lenta, en un toma-muestras de pared delgada (tipo Shelby, de 1,6 mm de espesor de pared), obteniendo de esta forma muestras de mayor calidad por su menor grado de perturbación.

Para la toma de muestra inalterada en el interior del sondeo se siguen las normas ASTM D-1587/83 y ASTM D-3550/84.

Igualmente hemos realizado dos penetraciones dinámicas DPSH con un penetrómetro tipo Borro independiente montado sobre orugas.

El ensayo de penetración dinámica consiste en la hinca de una puntaza normalizada, con expresión del nº de golpes ( $N_{20}$ ) necesarios para introducir en el terreno tramos sucesivos de 20 cm de longitud, ya que este valor está relacionado con la resistencia del mismo.

La energía para ello utilizada es la que proporciona una maza de golpeo de 63,5 Kg de peso que cae libremente desde una altura de 76 cm. Las características técnicas del equipo son las que exponemos a continuación:

Altura de caída de la machina: 76 cm

Peso de la machina: 63,5 Kg

Tipo de varillaje: macizo de 32 mm de diámetro

Peso del varillaje: 6,1 Kg/ml

Tipo de puntaza: DPSH

Para la realización de la prueba de penetración dinámica continua se siguieron en todo momento las especificaciones de la norma UNE 103.801/94.

Igualmente se han realizado dos calicatas mediante retroexcavadora, con el objeto de identificar la continuidad lateral de los materiales presentes en el sector estudiado

En conjunto hemos realizado los trabajos siguientes en obra:

- 5 metros lineales de sondeo mecánico en el SM-1.
- 3 Uds. Toma de muestra inalterada s/ ASTM D 1587-00 XP P94-202
- 2 Uds. Ensayo de penetración dinámica (D.P.S.H). UNE 103-801-94
- 2 Uds. Calicata mediante retroexcavadora

Los resultados y situación de los ensayos "in situ" realizados vienen reflejados en la siguiente tabla:

Sondeo (Nº)	Profundidad (m)	Tipo de Ensayo	Resultado (nº golpes/tramo)			
			1º	2º	3º	4º
1	0,60 a 1,20	MI	3	2	3	6
1	2,40 a 3,00	MI	4	3	3	4
1	4,40 a 5,00	MI	4	7	8	9

MI: Muestra inalterada.

### 1.2.2.-Trabajos de Laboratorio.

Tanto los testigos recuperados en el sondeo, como los ensayos de Muestra Inalterada, se colocan, guardando el orden que tenían en el terreno, en cajas compartimentadas y convenientemente etiquetadas.

Estas cajas se fotografían y de ellas se extraen las muestras más representativas para realizar los ensayos de laboratorio.



Una vez las muestras en el laboratorio, se procedieron a realizar los siguientes ensayos:

- 3 Uds. Apertura y descripción de muestras s/ASTM D-2.487-00
- 3 Uds. Preparación de muestras s/UNE 103.101-95
- 2 Uds. Determinación de los límites de Atterberg s/UNE 103.103-94 y UNE 103.104-93
- 2 Uds. Análisis granulométrico por tamizado s/UNE 103.101-95
- 1 Uds. Determinación de sulfatos solubles s/ Anejo 5 EHE
- 1 Uds. Determinación de la humedad natural mediante secado en estufa s/UNE 103. 300-93
- 1 Uds. Determinación de densidad aparente y seca s/UNE 103.301-94
- 2 Uds. Ensayo de compresión simple s/UNE 103.400/93.
- 1 Uds. Ensayo de Expansividad de un suelo en el aparato Lambe s/UNE 103.600-96.

### **1.3.-MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.**

A escala regional, el área objeto del presente estudio, se engloba en los aluviones cuaternarios que constituyen la vega baja del Río Segura, englobándose en la zona interna de las Cordilleras Béticas, a lo que se suele denominar Zona Bética.

#### **1.4.1. UNIDADES BÉTICAS.**

En la parte central y oriental se distinguen cuatro grupos mayores de unidades tectónicas, que de muro a techo son:

- Complejo Nevado-Filábride
- Complejo Ballabona-Cucharón
- Complejo Alpujárride
- Complejo Maláguide

En la Sierra de Orihuela y la región adyacente al oeste, se distinguen las siguientes unidades:

- Unidad Túnel
- Unidad Bermejo
- Unidad Orihuela

En la Sierra de Callosa de Segura se distinguen dos unidades tectónicas:

- Unidad Redován
- Unidad Callosa

Todas estas unidades se atribuyen al complejo Ballabona-Cucharón en base a sus características litológicas, desconociéndose las posibles relaciones que pueda haber entre las unidades de la Sierra de Orihuela y las de la Sierra de Callosa de Segura.

**Unidad Túnel.-** Debe su nombre a que ha sido descrita en el área del túnel entre el Cabezo Cruz de la Muela y la ciudad de Orihuela.

Las litologías que presenta esta unidad son principalmente en rocas carbonatadas con intercalaciones de pizarras púrpura y cuarcitas. Rodeando las intercalaciones de pizarras y cuarcitas, en sus contactos con las series carbonatadas superior e inferior, se encuentran masas de rocas ígneas básicas (metabasitas).

**Unidad Bermejo.-** La unidad Bermejo aparece sobre extensas áreas en la parte oeste de la Sierra de Orihuela, distinguiéndose en ella dos formaciones; la formación Mina principalmente de cuarcitas y pizarras en estratos medianos a pequeños y con muy escasas capas de carbonatos, y la formación Cantalares, constituida esencialmente por rocas carbonatadas. La edad de esta unidad se puede atribuir por correlaciones litoestratigráficas al límite entre el paleozoico y el mesozoico (Permotrías).

**Unidad Orihuela.-** Tectónicamente la Unidad de Orihuela está situada sobre las unidades Túnel y Bermejo, comprendiendo seis formaciones de las cuales cinco son fundamentalmente carbonatadas y una de cuarcitas y pizarras. Cuatro de estas series contienen localmente masas de rocas ígneas representadas por metabasitas.

**Unidad Redován.-** La Unidad de Redován está constituida por dos formaciones, la formación Filita-Cuarcita hacia muro y la formación Carbonatos hacia techo.



La primera consiste en estratos medianos o pequeños de filitas de tonalidades grises, con algunas pizarras intercaladas con la misma coloración y cuarcitas rojizas y rosadas. Todo el conjunto presenta una potencia de unos 20 m.

La segunda formación está constituida por un paquete de rocas carbonatadas de unos 40 m de potencia que se presentan en estratos finos de tonalidades claro-oscuros y con intercalaciones de pizarras en su base.

**Unidad Callosa.-** La Unidad de Callosa comprende cuatro formaciones de características similares a las anteriores, con predominio de las rocas carbonatadas que presentan una coloración muy variada entre el blanco y el negro, y con algunos niveles de paleofauna (lamelibranquios) como dato particular. Otro dato significativo de esta unidad es la alternancia de niveles de pizarras verdes con estratos de rocas carbonatadas.

#### 1.4.2. SEDIMENTOS POST-MANTO.

En el área sur de la provincia de Alicante, se han depositado distintas series neógenas después del establecimiento de los grandes mantos de corrimiento. Estas series comprenden desde el Mioceno Superior hasta la actualidad.

La fase final del Mioceno está representada por calizas areniscosas más o menos zoógenas y por margas grises con contenido en microfauna planctónica. Estas formaciones marinas pasan lateralmente a un complejo conglomerático continental, al norte de El Esparragal, que marca los límites de los antiguos ríos. Las margas pueden ser en ocasiones algo yesíferas y estar coronadas por niveles continentales de poco espesor.

El Mioceno termina en capas regresivas de margas litorales con ostreidos y margas lagunares y continentales en un paquete de unos 75 m de potencia.

Siguiendo al Mioceno sin discontinuidad marcada, comienza la sedimentación Pliocena en litofacies fundamentalmente margosas que finalizan en conglomerados con Pectínidos sobre los que se encuentran las margas rojo ladrillo coronadas por una corteza calcárea potente correspondientes ya a la sedimentación Plio-Cuaternaria.

Los depósitos cuaternarios más recientes se limitan a graveras de cantos de cuarcitas dispersados en la superficie que probablemente sean los restos de una antigua llanura aluvial hoy desmantelada, y a los depósitos actuales de conos de deyección y aluviones del Río Segura, donde se encuentra solar que nos ocupa.

#### **1.4- ESTRATIGRAFÍA Y NATURALEZA DEL TERRENO.**

El subsuelo del solar estudiado está formado por los siguientes niveles principales según el sondeo y las catas realizadas:

##### **NIVEL 1.-**

Encontramos en primer lugar, hasta una profundidad máxima de 0,30 m, un nivel de terreno vegetal constituido por una arena arcillosa de color marrón oscuro que, se presenta adaptado a la caja portatestigos, en agregados y con restos de raíces.

##### **NIVEL 2.-**

Bajo el nivel anterior y hasta el final de los sondeos y de las calicatas, se detecta un nivel de arcilla arenoso limosa, de color marrón oscuro a marrón grisáceo.

El nivel freático no fue detectado en toda la profundidad investigada.

En anejos podemos encontrar las columnas estratigráficas del sondeo y de las calicatas, en las que se recoge de una manera gráfica la información suministrada en este apartado.



## 2.-INFORME

## 2.1.-EVALUACIÓN DE PROPIEDADES GEOTÉCNICAS.

Desde el punto de vista de las propiedades geotécnicas, clasificaremos el terreno aparecido en un grupo geotécnicos:

**GRUPO 1.-** Está formado por el nivel estratigráfico 2 del apartado 1.5.

Se trata de unas arcillas arenoso limosas.

Las muestras analizadas, según la clasificación USCS, corresponden al grupo “ML”: Limo arenoso.

Las muestras analizadas no presentan plasticidad.

Su tamaño máximo de grano analizado es de 0,4 mm y su fracción fina (aquella que pasa por el tamiz UNE de 0,08 mm) oscila entre 52 - 86 %.

Presenta una humedad del 16 %.

La densidad húmeda es de 2,049 g/cm<sup>3</sup>, y su densidad seca es de 1,766 g/cm<sup>3</sup>.

De los ensayos de resistencia a compresión simple, se han obtenido los siguientes resultados:

Sondeo	Cota	Valor (KPa)
1	0,60-1,20	16
1	4,40-5,00	264

Del ensayo Lambe realizado sobre una muestra tomada a una cota de 1,80 m de profundidad, se obtiene un valor de 0,003 MPa (No crítico) es decir no presenta expansividad

Los ensayos de sulfatos solubles realizados en el terreno dieron un valor máximo de 1584 mg/kg (expresado como miligramos de SO<sub>4</sub><sup>=</sup> por kilogramo de suelo seco).

En cuanto a las muestras recogidas en las **calicatas**, indicar que en ellas se han realizado una serie de ensayos con el objeto de clasificar las muestras en el PG-3.

ENSAYO	CATA N°1	CATA N°2
Contenido en yeso (%)	0,77	0,37
Contenido en sales solubles (%)	0,85	0,70
Pasa por el tamiz 0,08 (%)	92	61
Límite Líquido	27,2	-
Límite plástico	17,3	-
Indice Plasticidad	9,9	-
Contenido en Materia Orgánica	0,42	0,21
Indice C.B.R.	4,3	6,9

A la vista de los resultados obtenidos de dichos ensayos, el suelo se clasifica, en función de su granulometría, plasticidad, contenido en yesos, sales y Materia Orgánica, como un suelo tolerable, únicamente faltaría por comprobar su comportamiento frente a la expansividad mediante el hinchamiento en edómetro y su comportamiento frente al colapso. No obstante a la vista de los resultados del resto de ensayos no debería modificarse la clasificación efectuada.



## 2.2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

A la vista de todo lo anteriormente expuesto y teniendo presentes las características de la obra proyectada, se describen a continuación las características geotécnicas del terreno, en cuanto a tensión admisible.

Dado que los materiales presentes en los primeros metros del subsuelo del sector SUZP1-II, una vez eliminado el nivel superficial de terreno vegetal, son principalmente de naturaleza cohesiva, se determina a continuación la tensión admisible del terreno, mediante la formulación para terrenos con estas características.

En primer lugar, determinaremos el valor de la carga de hundimiento a partir de los valores de golpeo de las Muestras Inalteradas, los SPT realizados en los sondeos sobre terreno cohesivo con los que se puede obtener, según Hunt, una correlación de éstos valores con los correspondientes a los valores de resistencia a compresión simple en el material arcilloso.

Con estos datos estimados para estas arcillas arenoso limosas, se ha determinado la tensión admisible a partir de la fórmula general de la presión de hundimiento bajo carga vertical y centrada para el caso de carga rápida sobre suelo cohesivo saturado (ángulo de rozamiento nulo). La tensión máxima de trabajo del terreno se determina en este caso a partir de la presión de hundimiento del terreno, afectando esta por un coeficiente de seguridad que normalmente es de 3. La expresión de la presión de hundimiento es la siguiente:

$$P_h = \frac{C_u N_c}{3} + q$$

siendo:

$P_h$  = presión de hundimiento.

$c_u$  = resistencia al corte sin drenaje obtenida a partir del ensayo de rotura a compresión simple.

$N_c$  = coeficiente que depende del ángulo de rozamiento interno (5,14 para  $\varphi=0$ ).

$q$  = sobrecarga debida al peso de tierras situadas sobre el plano de cimentación.

A la vista de los resultados obtenidos y realizando una ponderación de los mismos considerando los ensayos realizados y su grado de fiabilidad según el material presente en la zona estudiada, nos lleva a considerar un valor de tensión admisible de  $0,55 \text{ kp/cm}^2$  como valor recomendable a aplicar.

## 2.3 RECOMENDACIONES PARA LA EXPLANADA

Respecto a la explanada, a efectos de definir la estructura del firme existe la posibilidad de elegir tres categorías de explanada denominadas E1, E2 y E3 según especifica la Orden FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.

Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $Ev_2$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa".

Atendiendo a este módulo se puede clasificar la categoría de la explanada según se especifica en la siguiente tabla

Categoría de explanada	E1	E2	E3
$Ev_2$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

El terreno encontrado en las catas y sondeos realizados, atendiendo a los resultados de los ensayos de identificación de suelos, el terreno subyacente se ha clasificado como tolerable, según especifica el PG-3, en una potencia reconocida de 4 m, siendo esta mayor de un metro, que es el valor mínimo especificado para asignar una clasificación al terreno subyacente.

Por tanto, para la ejecución de la explanada dentro de las tres categorías existentes, el proyectista deberá elegir aquella que sea acorde con la categoría del tráfico que vaya a soportar el firme.

En el caso de elegir una explanada E1, el espesor mínimo de terreno sobre el terreno subyacente clasificado como tolerable, será de 60 cm para un suelo adecuado con un valor de CBR  $\geq 6$  y de 45 cm para un suelo seleccionado con un valor de CBR  $\geq 12$ .



En el caso de elegir una explanada E2, el espesor mínimo de terreno sobre el terreno subyacente clasificado como tolerable, será de 75 cm para un suelo seleccionado con un valor de  $\text{CBR} \geq 12$ , o dos capas de 50 + 40 de suelo adecuado para la primera capa un valor de  $\text{CBR} \geq 6$ , y de suelo seleccionado para la segunda con un valor de  $\text{CBR} \geq 12$ .

Existe la posibilidad de utilizar otras formaciones de explanadas mediante estabilizaciones, pero que son de una complejidad mayor en cuanto a su ejecución que las especificadas en estas recomendaciones.

No obstante a lo anterior, la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la instrucción de Carreteras, en el anejo 1, en su apartado 5 detalla exhaustivamente todo lo referente a la explanación para firmes, incluidas las recomendaciones del presente informe.

## **2.4. RIESGOS GEOTECNICOS.**

En este apartado, basándonos en los datos proporcionados por el estudio geotécnico realizado, vamos a pronunciarnos respecto a los posibles riesgos geotécnicos que puedan afectar a la edificación prevista.

### **2.4.1 TERRENOS EXPANSIVOS.**

A la vista de los resultados obtenidos de los ensayos de expansividad realizados, no son de esperar problemas derivados de la expansividad.

### **2.4.2.- INFLUENCIA DEL NIVEL FREÁTICO EN LA CIMENTACIÓN.**

En la fecha de realización de los sondeos el nivel freático no fue detectado.

### **2.4.3-SISMICIDAD DE LA ZONA.**

Según señala la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, la aceleración sísmica básica a considerar en la localidad de Benferri es de 0,15 g (siendo "g" la aceleración de la gravedad), por lo que la aplicación de dicha Norma será obligatoria, calculando la estructura para resistir la acción sísmica de cálculo.

Cada uno de los elementos de cimentación que transmita al terreno cargas verticales significativas deberá enlazarse con los elementos contiguos en dos direcciones mediante dispositivos de atado situados a nivel de las zapatas, de los encepados de pilotes o equivalentes, capaces de resistir un esfuerzo axial, tanto de tracción como compresión, igual a la carga sísmica horizontal transmitida en cada apoyo.

Cuando  $a_c \geq 0,16$  g los elementos de atado deberán ser vigas de hormigón armado.

Cuando  $a_c < 0,16$  g podrá considerarse que la solera de hormigón constituye el elemento de atado, siempre que se sitúe al nivel de las zapatas o apoyada en su cara superior, sea continua alrededor del pilar en todas las direcciones, tenga un espesor no menor de 15 cm ni de 1/50 de la luz entre pilares y sea capaz de resistir el esfuerzo axial de valor igual a la carga horizontal transmitida en cada punto.

Los cálculos del coeficiente C del suelos se han realizado de la forma recomendada en la *Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02*, en la que se indica que:

*“Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores  $e_1, e_2, \dots$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros bajo la superficie.*

*Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$  en metros, mediante la expresión:*

$$C = \frac{\sum C_i e_i}{30}$$

*Midiendo los diferentes espesores de las distintas capas, a partir de la rasante.”*

A este respecto indicar que en el citado estudio geotécnico los cálculos se han realizado utilizando los valores obtenidos en los trabajos de campo realizados, que en este caso alcanzan una profundidad máxima de 5,00 m.



A efectos del sismo, y según esta Norma el terreno se clasifica como un terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $V_s \leq 200$  m/s. Para este tipo de terreno el Coeficiente de Suelo es de 2,00.

### 2.3.11. RIPABILIDAD.

Respecto a la ripabilidad de los materiales señalar que dado que el primer tramo de terreno se encuentra edafizado y que los materiales que se excavarán son unas arcillas arenosas, la excavación se podrá llevar a cabo con medios convencionales.

Señalaremos finalmente que la información suministrada por la campaña de reconocimiento realizada es solo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

No obstante lo aquí expuesto, corresponderá a la Dirección Facultativa de la Obra el tomar las medidas que estime oportunas en cada momento.

Los Montesinos, Junio de 2008.

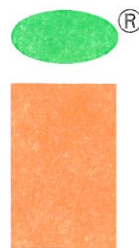
Fdo.: Juan Diego Soriano Barabino  
Geólogo  
Colegiado nº5331



Fdo.: Mayte Mora Albaladejo  
Licenciada en C.C. Geológicas



intecom<sup>®</sup>, s.a.



Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante. Tomo 1.314 General. Folio 191. Hoja n.º A-7204. Inscripción 4.º - C.I.F. A-03727831

## ANEJOS

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es





# intecom<sup>®</sup>, s.a.

## PLANOS

- Plano geológico y leyenda
- Plano de Ubicación del sondeo
- Plano de Ubicación de las penetraciones
- Plano de Ubicación de las catas

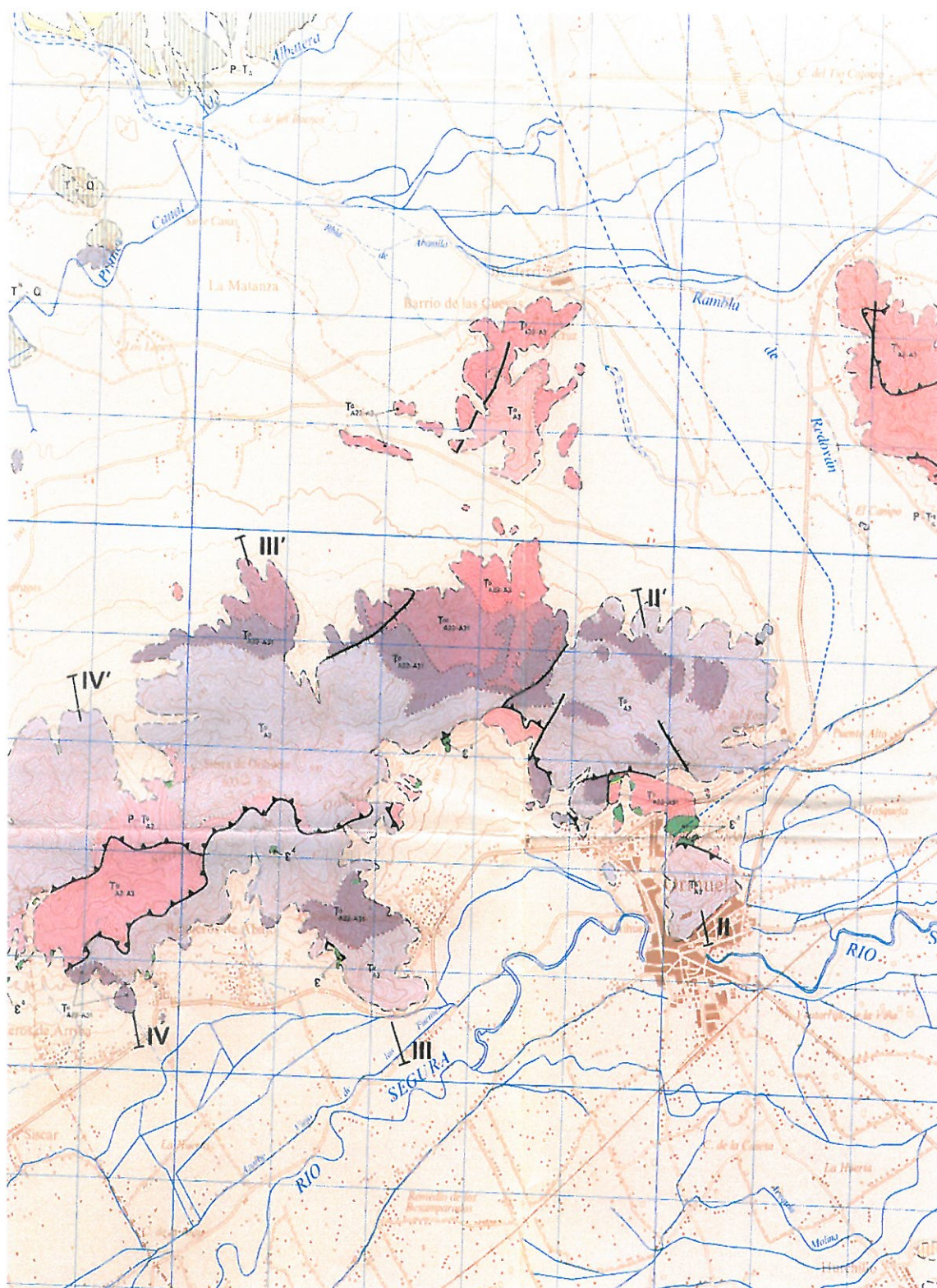
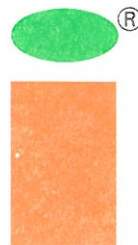
Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, Tomo 1.314 General, Folio 191, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831

**Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.**

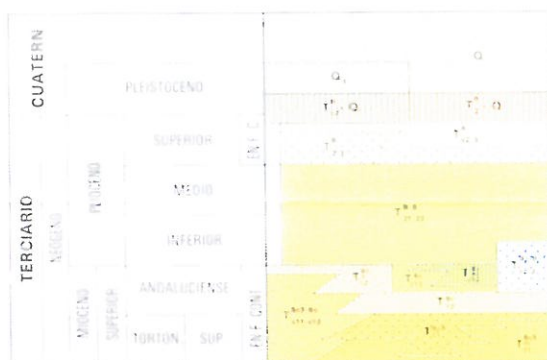
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es







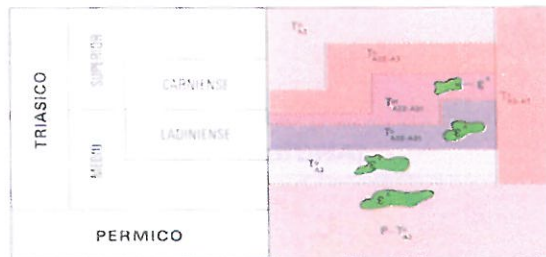
## LEYENDA



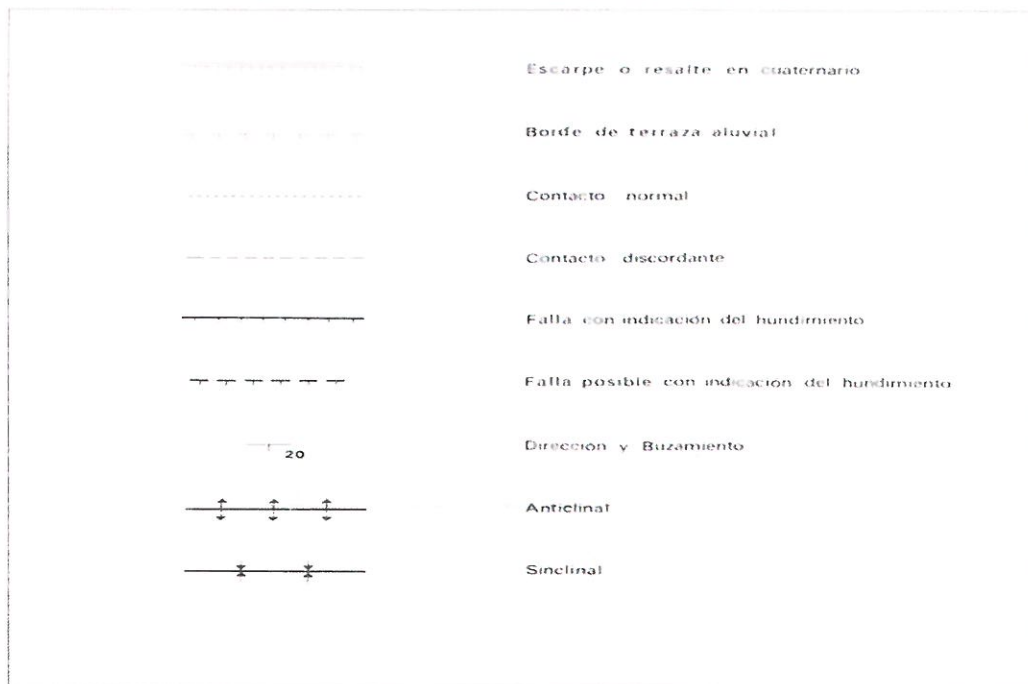
## ROCAS VOLCANICAS



## COMPLEJO BALLABONA-CUCHARON UNIDAD DE ORIHUELA

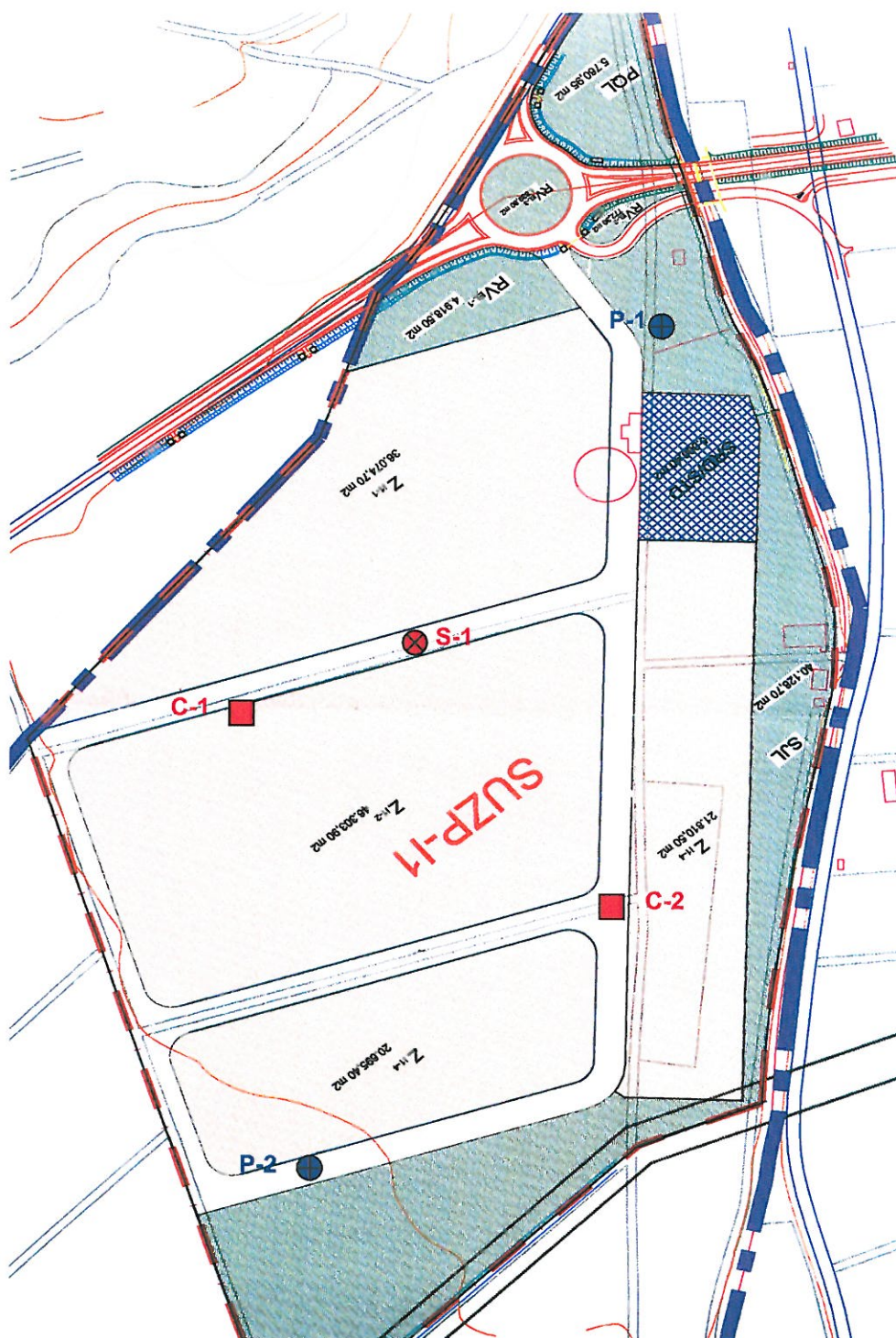


## SIGNOS CONVENCIONALES





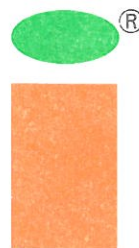
## PLANO DE SITUACION DE LOS TRABAJOS DE CAMPO








intecom<sup>®</sup>, s.a.



Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, Tomo 1.314 General, Folio 191, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831

**ACTAS DE RESULTADOS DE CAMPO**

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

**CODIGO ACTA:** 20994/08  
**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, Nº140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215  
**CODIGO DE ESTUDIO TECNICO:** 16348/001/08  
**OBRA:** SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)  
**Nº ALBARAN:** 9985-ST  
**SONDEO Nº:** S-1  
**MODALIDAD MUESTREO:** LABORATORIO (ML)

**CODIGO MUESTRA:** 11238/08

Página 1/2

**MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** E.T.

**FECHA INICIO:** 16/06/2008 - 16:30 h.  
**FECHA DE FIN DE ENSAYO:** 16/06/2008 - 18:00 h  
**FECHA REGISTRO:** 19/06/2008

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

ENSAYO Y TOMA DE MUESTRAS CON PENETROMETRO ESTANDAR (S.P.T.) SEGUN UNE 103800/92  
TOMA DE MUESTRAS INALTERADAS S/ASTM D-1587/00 Y XP P94-202; CON TOMAMUESTRAS DE PARED GRUESA S/XP P94-202  
TOMA DE MUESTRAS ALTERADAS A ROTACION CON BATERIA SIMPLE/DOBLE/TRIPLE SEGUN ASTM D-2113/99 Y XP P94-202

PROF.  (m)	PERFOR.	REVEST.	N.F.	CORTE	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN  DEL TERRENO	ENSAYOS "IN SITU"								
	Tipo y Ø (mm)	Tipo y Ø (mm)		LITOLÓGICO		MUESTRAS OBTENIDAS				GOLPEO				
						Nº	Tipo	Recup. (cm)	Desc. Inic.	Asien- to	15	15	15	N30
1	BW86		N	---	ARCILLA POCO PLASTICA	0,60								
	PVC Ø63			---		9985/01	M.I.	60		3	2	3	6	5
2	BW86		D	---										
	PVC Ø63			---										
3	BW86		E	---		2,40								
	PVC Ø63			---		9985/02	M.I.	60		4	3	3	4	6
4	BW86		C	---		3,00								
	PVC Ø63			---										
5	BW86		T	---		4,40								
	PVC Ø63			---		9985/03	M.I.	60		4	7	8	9	15
5					5,00									

**DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:**

COORDENADAS PUNTO DE REPLANTEO:	X0 (m)	Y0 (m)	Z0 (m)
	---	---	0
COORDENADAS BOCA SONDEO:	X (m)	Y (m)	Z (m)
	---	---	---
METODO / DIAMETRO PERFORACION:	ABREVIATURA	DESCRIPCION	
	BW86	Rotación - Tubo tomamuestras SIMPLE / Diámetro 86 mm (Widia)	
	PVC Ø63	Golpeo - Tomamuestras pared gruesa estuche interior / Diámetro Exterior: 73 mm	
TIPO DE REVESTIMIENTO / DIAMETRO:	SIN REVESTIMIENTO		

DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO (CONTINUACION):				
FLUIDO EMPLEADO EN ENSAYO S.P.T.:	---			
EQUIPO DE PERFORACION:	SONDA3 (TECOINSA TP50D-ORUGA)			
OPERADOR DE SONDEO:	JOSE LUIS BAÑULS ESPINOSA			
AYUDANTE DE SONDISTA:	VICTORIANO PARDO GARCIA			
CONDICIONES METEOROLOGICAS:	SOLEADO			
NIVEL FREATICO:	PROFUNDIDAD	FECHA MEDIDA	HORA MEDIDA	
	No se Detecta	---	---	
CARACTERISTICAS ENSAYO S.P.T. (UNE 103800/92):	Masa Golpeo	Frec. Golpeo	Ø Varillaje	Masa Varillaje
	115 kg	24 golp./min	50 mm	7,252 kg/m
CARACTERISTICAS TOMAMUESTRAS PARED GRUESA (XP P94-202):	Ø Exterior (Tomamuest./Tubo PVC)		Ø Muestra	Longitud Muestra
	73 mm / 63 mm		57 mm	600 mm
OBSERVACIONES:	-----			

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

**DIRECTOR**  
**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**  
**M<sup>a</sup> TERESA MORA ALBALADEJO**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

CODIGO ACTA: 21616/08 CODIGO MUESTRA: 10845/08 Página 1/1  
PETICIONARIO: AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
DIRECCION: C/MAYOR, N°140  
POBLACION: 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
CIF/NIF: B03730215  
CODIGO DE ESTUDIO TECNICO: 16348/001/08 MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: E.T.  
OBRA: SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)  
N° ALBARAN: 2876-PT  
FECHA DE FIN DE ENSAYO: 11/06/2008  
FECHA DE REGISTRO: 11/06/2008  
PENETRACION N°: P-1 HORA INICIO - FINAL: 10:30 h. - 11:30 h.  
MODALIDAD MUESTREO: PRUEBA "IN SITU" (AM) TIPO DE CONO: PERDIDO

RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS

ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA SEGUN UNE 103801/94

Profundidad (m)	Valores de N <sub>20</sub>													Par (Nm)	Inclin. (%)
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
1,00	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	< 80	0,2
2,00	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	< 80	0,2
3,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	< 80	0,2
4,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<120	0,2
5,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<120	0,2
6,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<120	0,2
7,00	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	<120	0,2
8,00															
9,00															
10,00															

- DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO -

MAQUINA ENSAYO: PENET2 (TECOINSA PDP 2000P)

CONDIC. METEOROLOGICAS: SOLEADO

CARACTERÍSTICAS DEL CONO	PERDIDO	RECUPERABLE	CARACTERÍSTICAS DEL VARILLAJE		CARACTERÍSTICAS DISPOSITIVO GOLPEO	
DIÁMETRO DEL CONO	50,5 mm	50,5 mm	DIÁMETRO VARILLA	32 mm	MASA MAZA	63,6 kg
SECCIÓN NOMINAL DEL CONO	20 cm²	20 cm²	MASA VARILLA	6,10 kg	ALTURA CAÍDA MAZA	760 mm
MASA DEL CONO	610 g	1407 g	LONGITUD VARILLA	1,0 m	MASA DISPOSITIVO	115 kg

OBSERVACIONES:

DIRECTOR  
ANTONIO J. PUCHAES GILABERT

Los Montesinos, a 3 de Julio de 2008

JEFE DE AREA  
Mª TERESA MORA ALBALADEJO

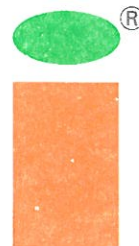
Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es

Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "EHA(B)", N° 07012EHA06(B), en el área: "GTC(B)", N° 07012GTC08(B), en el área: "GTL(B)", N° 07012GTL08(B) y en el área: "VSG(B)", N° 07012VSG06(B), por Resolución de 10/04/2006, publicada en el DOCV 05/05/2006, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE ---/---/---.  
Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "EHC(B+C)", N° 07012EHC07(B+C), en el área: "AF-(B)", N° 07012AF07(B), en el área: "AFH(B)", N° 07012AFH07(B), en el área: "APH(B)", N° 07012APH07(B), y en el área: "AMC(B)", N° 07012AMC07(B), por Resolución de 21/11/2007, publicada en el DOCV 18/12/2007, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE ---/---/---.  
Acreditaciones concedidas conforme al Decreto 107/2005 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1230/89.





**intecom**® s.a.

**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO**

**CODIGO ACTA:** 21617/08 **CODIGO MUESTRA:** 10846/08 **Página 1/1**

**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, Nº140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215  
**CODIGO DE ESTUDIO TECNICO:** 16348/001/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** E.T.  
**OBRA:** SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)

**Nº ALBARAN:** 2877-PT **FECHA DE FIN DE ENSAYO:** 11/06/2008  
**FECHA DE REGISTRO:** 11/06/2008  
**PENETRACION Nº:** P-2 **HORA INICIO - FINAL:** 11:45 h. - 12:45 h.  
**MODALIDAD MUESTREO:** PRUEBA "IN SITU" (AM) **TIPO DE CONO:** PERDIDO

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

**ENSAYO DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA SEGUN UNE 103801/94**

Profundidad (m)	Valores de N <sub>20</sub>													Par (Nm)	Inclin. (%)
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130		
1,00	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	< 80	0,2
2,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	< 80	0,2
3,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	< 80	0,2
4,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	< 80	0,2
5,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	<100	0,2
6,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	<100	0,2
7,00	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	<100	0,2
8,00															
9,00															
10,00															

**- DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO -**

**MAQUINA ENSAYO:** PENET2 (TECOINSA PDP 2000P)

**CONDIC. METEOROLOGICAS:** SOLEADO

CARACTERÍSTICAS DEL CONO	PERDIDO	RECUPERABLE	CARACTERÍSTICAS DEL VARILLAJE		CARACTERÍSTICAS DISPOSITIVO GOLPEO	
DIÁMETRO DEL CONO	50,5 mm	50,5 mm	DIÁMETRO VARILLA	32 mm	MASA MAZA	63,6 kg
SECCIÓN NOMINAL DEL CONO	20 cm²	20 cm²	MASA VARILLA	6,10 kg	ALTURA CAÍDA MAZA	760 mm
MASA DEL CONO	610 g	1407 g	LONGITUD VARILLA	1,0 m	MASA DISPOSITIVO	115 ka

**OBSERVACIONES:**

*PA 12*

**DIRECTOR**

**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**Los Montesinos, a 3 de Julio de 2008**

**JEFE DE AREA**

**Mª TERESA MORA ALBALADEJO**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.

**Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.**

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es

Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en el área "EHA(B)", N.º 07012EHA/08(E), en el área "GTC(B)", N.º 07012GTC/08(B), en el área "GTL(B)", N.º 07012GTL/08(B) y en el área "VSG(B)", N.º 07012VSG/08(B), por Resolución de 10/04/2009, publicada en el DOCV 06/05/2009, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 11/06/2009.  
Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en el área "EHC(B+C)", N.º 07012EHC/07(B+C), en el área "AFC(B)", N.º 07012AFC/07(B), en el área "AFH(B)", N.º 07012AFH/07(B), en el área "APH(B)", N.º 07012APH/07(B) y en el área "Alm(B)", N.º 07012Alm/07(B), por Resolución de 21/11/2007, publicada en el DOCV 18/12/2007, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 11/06/2009.  
Acreditaciones concedidas conforme al Decreto 107/2005 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1230/89.

Laboratorio de Estudios Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área "EHA-B", N.º 07012EAC08(B)-B, en el área "GIC-B", N.º 07012GIC08(B)-B, en el área "GTL-B", N.º 07012GTL08(B)-B, en el área "VSG-B", N.º 07012VSG08(B)-B, por Resolución de 10 de 4/2006, publicada en el DOCV 18/05/2008, e inscrita en el RGLEP, publicada en el BOE *no-fecha*.

Laboratorio de Estudios Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área "EHA-B", N.º 07012EAC08(B)-B, en el área "GIC-B", N.º 07012GIC08(B)-B, en el área "GTL-B", N.º 07012GTL08(B)-B, en el área "VSG-B", N.º 07012VSG08(B)-B, en el área "AMC-B", N.º 07012AMC08(B)-B, por Resolución de 21/11/2007, publicada en el DOCV 18/12/2007, e inscrita en el RGLEP, publicada en el BOE *no-fecha*.

Acreditación concedida conforme al Decreto 17/2006 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1230/2006.









# intecom<sup>®</sup>, s.a.

Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante. Tomo 1.314 General. Folio 191. Hoja n.º A-7204. Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831

## ACTAS DE RESULTADOS DE LABORATORIO

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



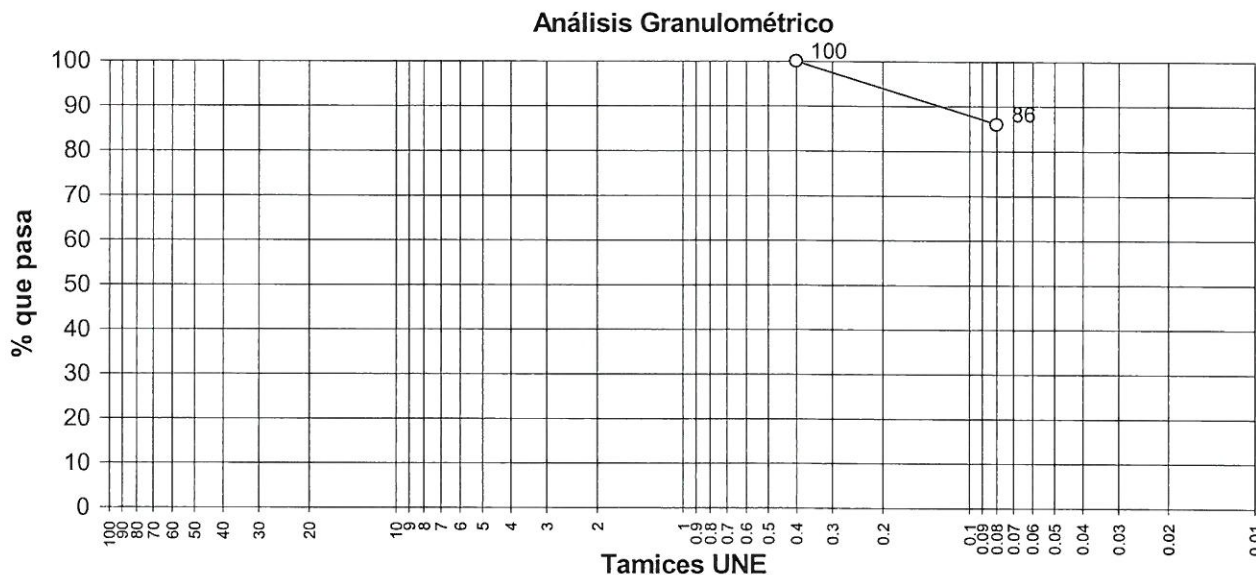
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

CODIGO ACTA: 20989/08 CODIGO MUESTRA: 11240/08 Página 1/2  
PETICIONARIO: AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
DIRECCION: C/MAYOR, Nº140  
POBLACION: 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
CIF/NIF: B03730215  
CODIGO DE ESTUDIO TECNICO: 16348/001/08 MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: E.T.  
OBRA: SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)  
Nº ALBARAN: 32162-SE FECHAS TOMA-REGISTRO: 18/06/2008-19/06/2008  
LUGAR DE TOMA: Según PE-F/INTECOM/03 MODALIDAD DE MUESTREO: LABORATORIO (ML)  
TESTIGO DE SONDEO PROCEDENCIA: SONDEO

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA		
Nº SONDEO:	S-1	PROFUNDIDAD: 0,60 - 1,20 m
TIPO DE MUESTRA:	MUESTRA INALTERADA	
DESCRIP. MUESTRA:	Limo.	

RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE 103101/95														
TAMIZ UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	0,4	0,08
PASA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	86



Fecha de Fin de Ensayo:	23/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	-----
Observaciones:	-----

LIMITE LIQUIDO SEGUN UNE 103103/94 Y LIMITE PLASTICO SEGUN UNE 103104/93

LIMITE LIQUIDO:	-----
LIMITE PLASTICO:	NO PLASTICO
Fecha de Fin de Ensayo:	23/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	INDICE PLASTICO: -----
Observaciones:	-----



CODIGO ACTA:

20989/08

CODIGO MUESTRA:

11240/08

Página 2/2

### METODO DE ENSAYO NORMALIZADO DE CLASIFICACION DE SUELO SEGUN ASTM-D 2487/00

<b>CLASIFICACION DEL SUELO:</b>	LIMO, "ML". 86% Finos; 14% Arena; 0% Grava.
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	23/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

### HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA SEGUN UNE 103300/93

<b>HUMEDAD NATURAL:</b>	16,0 %
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	23/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

### DENSIDAD DE UN SUELO. METODO DE LA BALANZA HIDROSTATICA SEGUN UNE 103301/94

<b>DENSIDAD HUMEDA:</b>	2,049 g/cm <sup>3</sup>
<b>DENSIDAD SECA:</b>	1,766 g/cm <sup>3</sup>
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	20/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

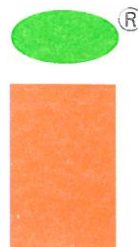
**DIRECTOR**

**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**

**FRANCISCO G. RIQUELME ANDREU**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A. Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.



## ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS ESTUDIO TECNICO

**CODIGO ACTA:** 21526/08 **CODIGO MUESTRA:** 11728/08 **Página 1/1**

**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, N°140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215

**CODIGO DE ESTUDIO TECNICO:** 16348/001/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** E.T.  
**OBRA:** SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)

**N° ALBARAN:** 32204-SE **FECHAS TOMA-REGISTRO:** 30/06/2008-30/06/2008  
**LUGAR DE TOMA:** Según PE-F/INTECOM/03 **MODALIDAD DE MUESTREO:** LABORATORIO (ML)  
**TESTIGO DE SONDEO** **PROCEDENCIA:** SONDEO

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
<b>N° SONDEO:</b>	S-1	<b>PROFUNDIDAD:</b>	2,40 - 3,00 m
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	MUESTRA INALTERADA		
<b>DESCRIP. MUESTRA:</b>	-----		

### RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS

CONTENIDO DE SULFATOS DE UN SUELO SEGUN ANEJO 5 DE LA EHE	
<b>CONTENIDO DE SULFATOS [(S04)=]:</b>	1584 mg/Kg de suelo seco
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	03/07/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

Los Montesinos, a 3 de Julio de 2008

**DIRECTOR**  
**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

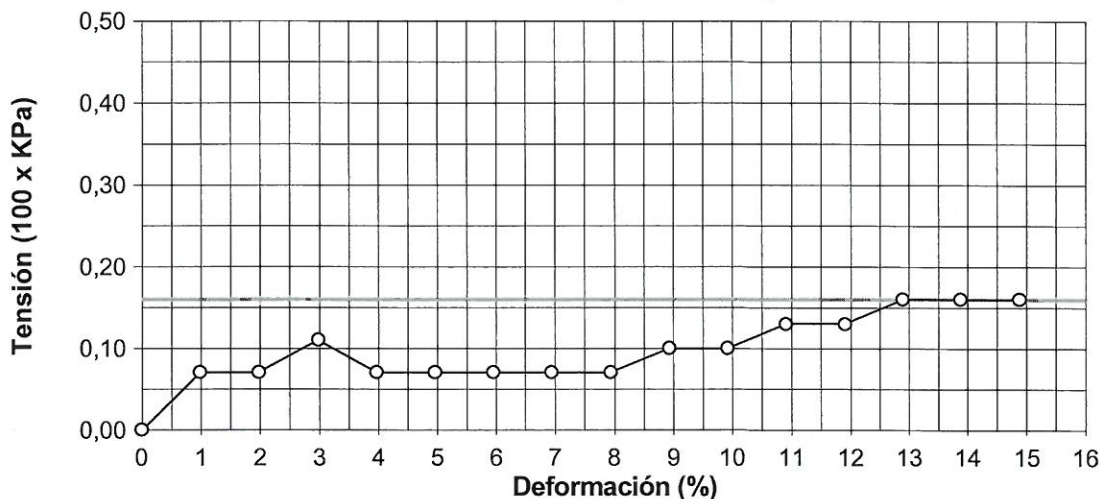
Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.

**JEFE DE AREA**  
**FRANCISCO G. RIQUELME ANDREU**



## RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS

### Gráfica de Compresión Simple



**Humedad Probeta (%):** 16,6  
**Densidad Seca (g/cm³):** 1,61

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (KPa):**  
**DEFORMACIÓN EN ROTURA (%):**

15  
14,9

**- DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO -**

**OBSERVACIONES:**

**Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008**

**DIRECTOR**  
**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**  
**FRANCISCO G. RIQUELME ANDREU**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A. Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 12/

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es

laboratorio de Ensayos Acreditado por la Generalitat de España, Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "EHA-B", N.º 07012EHA-08(B); en el área: "GTC(B)", N.º 07012GTC-03(B); en el área: "GLT(B)", N.º 07012GLT(A-B); y en el área: "VSG(B)", N.º 07012VSG-08(B), por Resolución de 10 de 04 de 2008, publicada en el DOCV 06/05/2009 e inscrito en el RGLEA, publicado en el BFE .

Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Conselleria de Medi Ambient, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "FHC(B)", N.º 07012FHC-0(B); en el área: "AFC(B)", N.º 07012AFC-07(B); en el área: "AFH(B)", N.º 07012FH-07(B); en el área: "AFH(B)", N.º 07012FH-07(B); y en el área: "AMC(B)", N.º 07012AMC-07(B), por Resolución de 27 de 11 de 2007, publicada en el DOCV 18-12-2007 e inscrito en el RGLEA, publicada en el BDE .

Acreditaciones concedidas conforme al Decreto 107/2005 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1205/2005.



ANTES DE LA ROTURA

PARTE DELANTERA

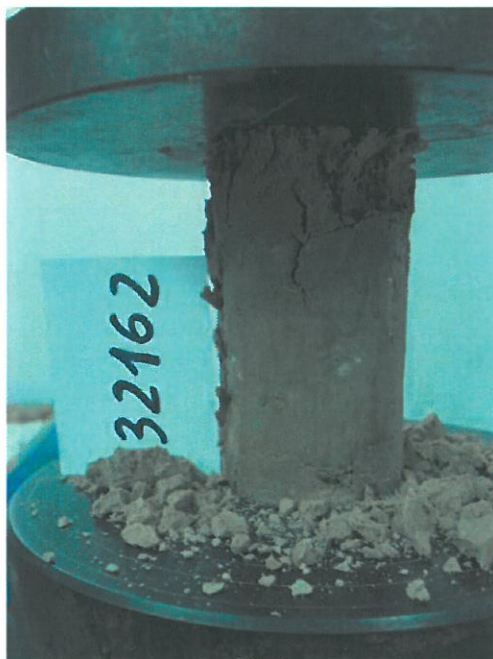


PARTE TRASERA



DESPUÉS DE LA ROTURA

PARTE DELANTERA



PARTE TRASERA





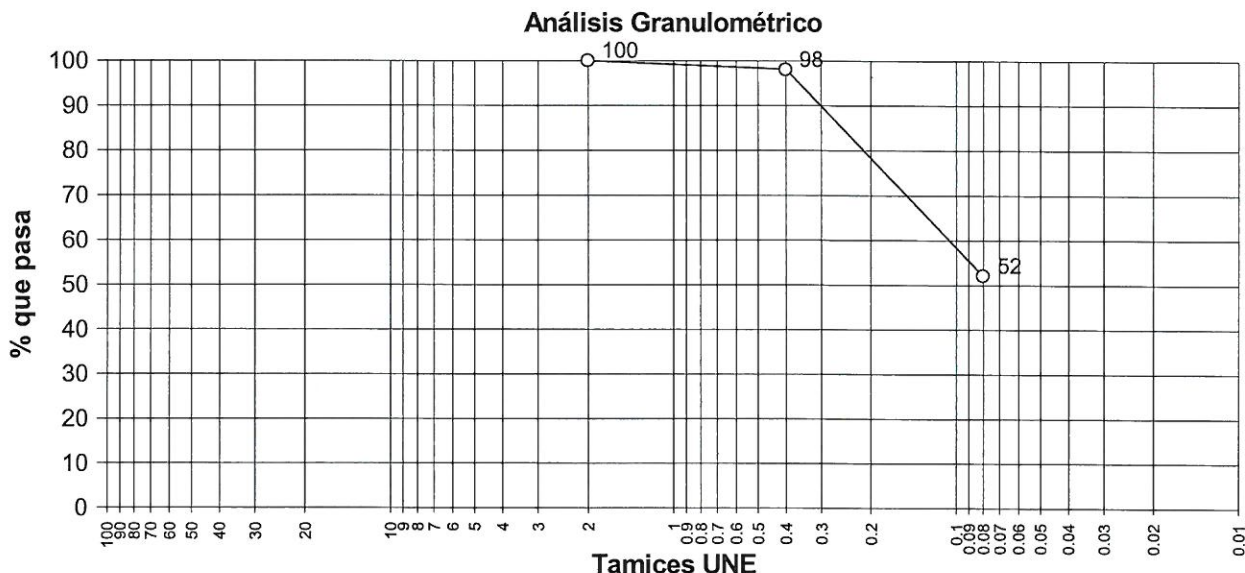
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

**CODIGO ACTA:** 20991/08 **CODIGO MUESTRA:** 11241/08 **Página 1/2**  
**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, N°140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215  
**CODIGO DE ESTUDIO TECNICO:** 16348/001/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** E.T.  
**OBRA:** SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)  
**N° ALBARAN:** 32163-SE **FECHAS TOMA-REGISTRO:** 18/06/2008-19/06/2008  
**LUGAR DE TOMA:** Según PE-F/INTECOM/03 **MODALIDAD DE MUESTREO:** LABORATORIO (ML)  
**TESTIGO DE SONDEO:** **PROCEDENCIA:** SONDEO

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	
<b>N° SONDEO:</b>	S-1
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	MUESTRA ALTERADA
<b>DESCRIP. MUESTRA:</b>	Limo arenoso.
<b>PROFUNDIDAD:</b>	3,40 - 3,70 m

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE 103101/95														
TAMIZ UNE	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	0,4	0,08
<b>PASA (%)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	52



<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	23/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

**LIMITE LIQUIDO SEGUN UNE 103103/94 Y LIMITE PLASTICO SEGUN UNE 103104/93**

<b>LIMITE LIQUIDO:</b>	----
<b>LIMITE PLASTICO:</b>	NO PLASTICO
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	23/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	INDICE PLASTICO: ----
<b>Observaciones:</b>	-----





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

CODIGO ACTA: 20992/08 CODIGO MUESTRA: 11242/08 Página 1/1

PETICIONARIO: AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
DIRECCION: C/MAYOR, Nº140  
POBLACION: 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
CIF/NIF: B03730215

CODIGO DE ESTUDIO TECNICO: 16348/001/08 MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: E.T.  
OBRA: SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)

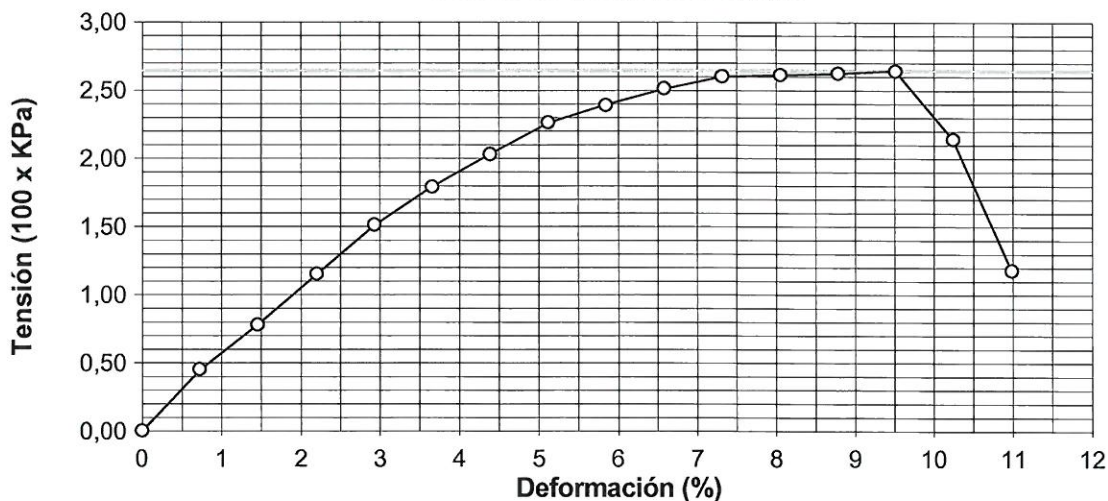
Nº ALBARAN: 32164-SE FECHA REGISTRO: 19/06/2008  
FECHA TOMA: 18/06/2008 FECHA DE FIN DE ENSAYO: 20/06/2008  
LUGAR DE TOMA: Según PE-F/INTECOM/03 MODALIDAD DE MUESTREO: LABORATORIO (ML)  
TESTIGO DE SONDEO PROCEDENCIA: SONDEO

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
Nº SONDEO:	S-1	PROFUNDIDAD:	4,40 - 5,00 m
TIPO DE MUESTRA:	MUESTRA INALTERADA		
DESCRIP. MUESTRA:	-----		

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

**ENSAYO DE ROTURA A COMPRESION SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO  
SEGUN UNE-103400/93**

Gráfica de Compresión Simple



Altura Probeta (cm): 12,3 Humedad Probeta (%): 20,3  
Diámetro Probeta (cm): 5,8 Densidad Seca (g/cm³): 1,73

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (KPa): 265**  
**DEFORMACIÓN EN ROTURA (%): 9,5**

- DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO -

OBSERVACIONES:

DIRECTOR  
ANTONIO J. PUCHAES GILABERT

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

JEFE DE AREA  
FRANCISCO G. RIQUELME ANDREU

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.



**ANTES DE LA ROTURA**

**PARTE DELANTERA**



**PARTE TRASERA**



**DESPUÉS DE LA ROTURA**

**PARTE DELANTERA**



**PARTE TRASERA**



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
ESTUDIO TECNICO

CODIGO ACTA: 20993/08 CODIGO MUESTRA: 11397/08 Página 1/1

PETICIONARIO: AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
DIRECCION: C/MAYOR, Nº140  
POBLACION: 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
CIF/NIF: B03730215

CODIGO DE ESTUDIO TECNICO: 16348/001/08 MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD: E.T.  
OBRA: SUZP1-I1 - BENFERRI (ALICANTE)

Nº ALBARAN: 32183-SE FECHA REGISTRO: 24/06/2008  
FECHA TOMA: 24/06/2008  
LUGAR DE TOMA: Según PE-F/INTECOM/03 MODALIDAD DE MUESTREO: LABORATORIO (ML)  
TESTIGO DE SONDEO PROCEDENCIA: SONDEO

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA			
Nº SONDEO:	S-1	PROFUNDIDAD:	1,80 - 2,10 m
TIPO DE MUESTRA:	MUESTRA ALTERADA		
DESCRIP. MUESTRA:	-----		

RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS

RESULTADOS DE ENSAYO "LAMBE" SEGUN UNE-103600/96

ESTADO DE HUMEDAD	INDICE DE HINCHAMIENTO (MPa)	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL
Límite Plástico	0,00	NO CRÍTICO

- DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO -

OBSERVACIONES:

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

DIRECTOR  
ANTONIO J. PUCHAES GILABERT

JEFE DE AREA  
FRANCISCO G. RIQUELME ANDREU

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89



**CODIGO ACTA:** 20986/08 **CODIGO MUESTRA:** 11016/08

**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, Nº140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215

**CODIGO DE OBRA:** 16348/002/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** C.O.  
**OBRA:** SUZP1 - I1 - BENFERRI (ALICANTE)

**Nº ALBARAN:** 12129-R **TIPO DE MUESTRA:** MATERIAL GRANULAR

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

**TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES GRANULARES SEGUN NLT-148/91**

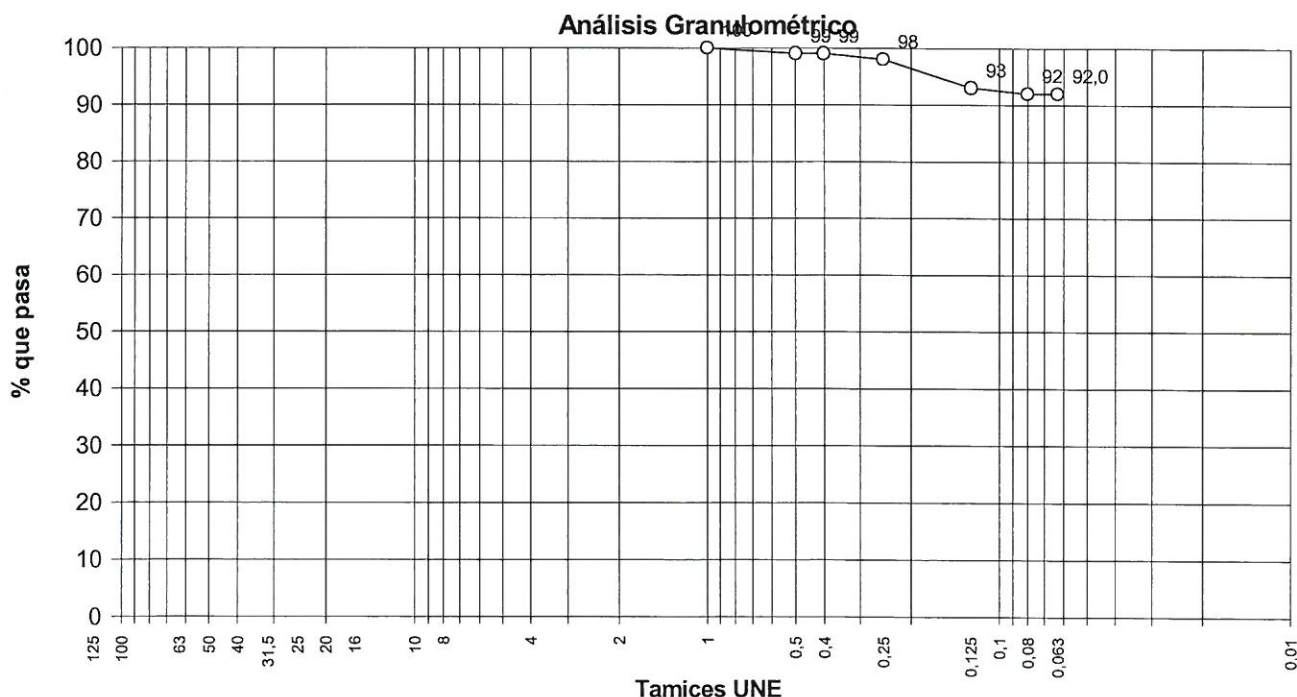
**FECHAS TOMA-REGISTRO:** 13/06/2008 - 16/06/2008 **CANTIDAD MUESTRA:** 180,0kg  
**MODALIDAD MUESTREO:** LABORATORIO (ML) **TIPO DE ARIDO:** SUELO  
**LABORANTE:** JAIRO ARMERO PAYA **PROCEDENCIA:** MISMA OBRA  
**LUGAR DE TOMA:** CATA Nº1 **OBSERVACIONES:** ---

**DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:** ---

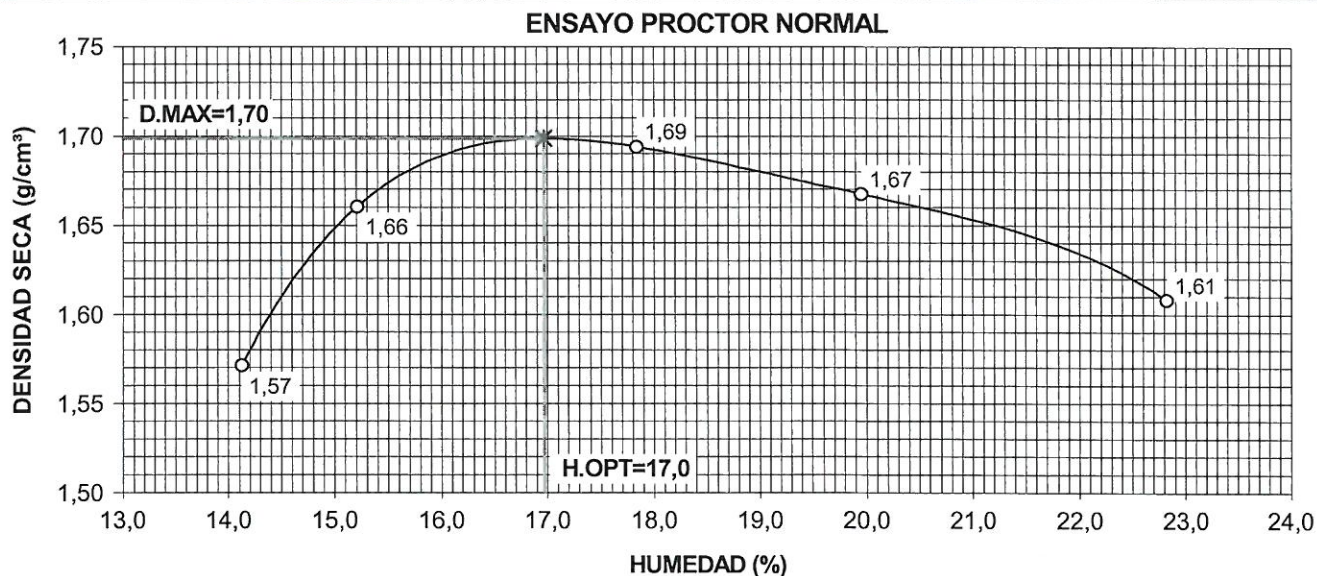
**GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE-EN 933-1/98**

TAMIZ UNE	125	100	63	50	40	31,5	25	20	16	8	4	2	1	0,5	0,4	0,25	0,125	0,08	0,063
PASA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	98	93	92	92,0

<b>METODO DE ANALISIS:</b>	TAMIZADO VIA SECA
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	27/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----



### RESULTADOS DE COMPACTACION PROCTOR NORMAL SEGUN UNE 103500/94



DENSIDAD MAXIMA:	1,70 g/cm³
HUMEDAD OPTIMA:	17,0 %
Fecha de Fin de Ensayo:	20/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	-----
Observaciones:	-----

### LIMITE LIQUIDO SEGUN UNE 103103/94 Y LIMITE PLASTICO SEGUN UNE 103104/93

LIMITE LIQUIDO:	27,2
LIMITE PLASTICO:	17,3
Fecha de Fin de Ensayo:	19/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	INDICE PLASTICO: 9,9
Observaciones:	-----

### CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA (METODO PERM. POTASICO) SEGUN UNE 103204/93

CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA (VALOR MEDIO):	0,42 %
Fecha de Fin de Ensayo:	23/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	-----
Observaciones:	-----

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

**DIRECTOR**

**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**

**JUAN DIEGO SORIANO BARABINO**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A. Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.

**Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.**

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es

Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "EHA(B)", N° 07012EHA/08(B), en el área: "GIC(B)", N° 07012GIC/09(B), en el área: "GTL(B)", N° 07012GTL/09(B) y en el área: "SG(B)", N° 07012VSG/08(B), por Resolución de 10/04/2008, publicada en el DOCV 68/05/2008, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 11/05/2008.  
Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, en el área: "EHC(B+C)", N° 07012EHC/11(B+C), en el área: "AFC(B)", N° 07012AFC/07(B), en el área: "AFH(B)", N° 07012AFH/07(B), en el área: "APH(B)", N° 07012APH/07(B) y en el área: "AKG(B)", N° 07012AKG/07(B), por Resolución de 21/11/2007, publicada en el DOCV 18/12/2007, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 11/05/2008.  
Acreditaciones concedidas conforme al Decreto 137/2005 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1230/89.







**ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS  
 CONTROL DE OBRA**

**CODIGO ACTA:** 20984/08 **CODIGO MUESTRA:** 11017/08 **Página 1/2**  
**PETICIONARIO:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, N°140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215  
**CODIGO DE OBRA:** 16348/002/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** C.O.  
**OBRA:** SUZP1 - I1 - BENFERRI (ALICANTE)  
**N° ALBARAN:** 12130-R **TIPO DE MUESTRA:** MATERIAL GRANULAR

**RESULTADOS DE ENSAYO ACREDITADOS**

**TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES GRANULARES SEGUN NLT-148/91**

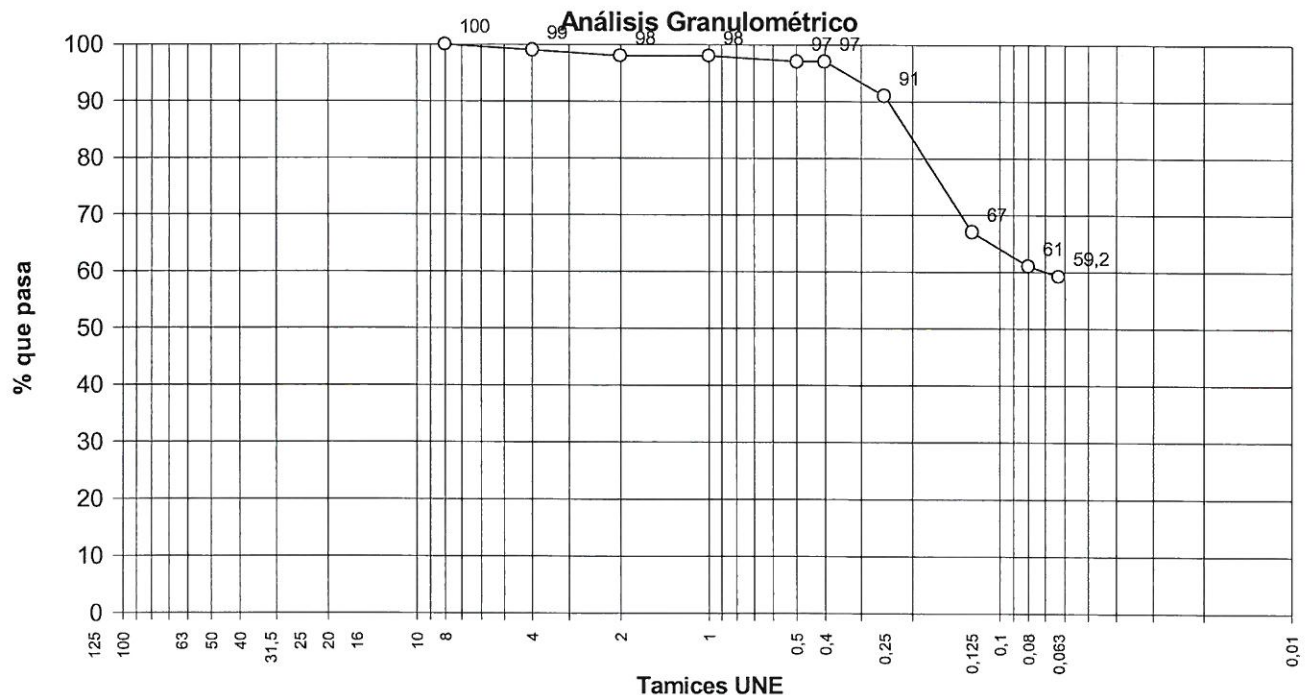
**FECHAS TOMA-REGISTRO:** 13/06/2008 - 16/06/2008 **CANTIDAD MUESTRA:** 145,0kg  
**MODALIDAD MUESTREO:** LABORATORIO (ML) **TIPO DE ARIDO:** SUELO  
**LABORANTE:** JAIRO ARMERO PAYA  
**LUGAR DE TOMA:** CATA N°2

**DATOS COMPLEMENTARIOS DE ENSAYO:** --- **PROCEDENCIA:** MISMA OBRA  
**OBSERVACIONES:** ---

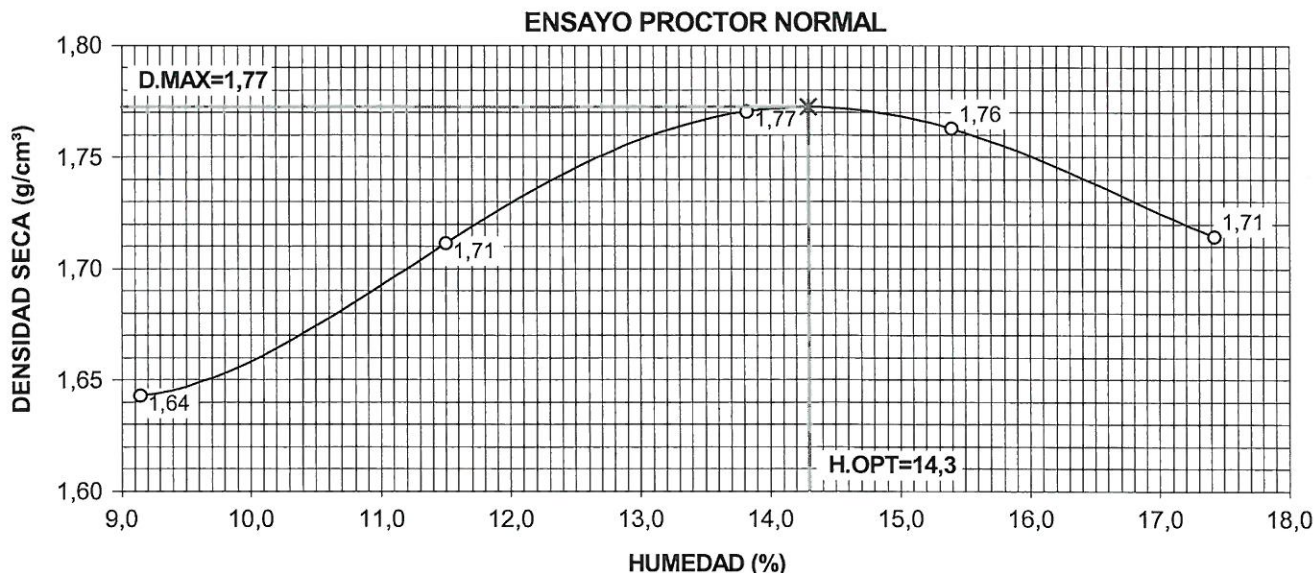
**GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO SEGUN UNE-EN 933-1/98**

TAMIZ UNE	125	100	63	50	40	31,5	25	20	16	8	4	2	1	0,5	0,4	0,25	0,125	0,08	0,063
PASA (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	98	97	97	91	67	61	59,2

<b>METODO DE ANALISIS:</b>	TAMIZADO VIA SECA
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	27/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----



### RESULTADOS DE COMPACTACION PROCTOR NORMAL SEGUN UNE 103500/94



DENSIDAD MAXIMA:	1,77 g/cm³
HUMEDAD OPTIMA:	14,3 %
Fecha de Fin de Ensayo:	20/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	-----
Observaciones:	-----

### LIMITE LIQUIDO SEGUN UNE 103103/94 Y LIMITE PLASTICO SEGUN UNE 103104/93

LIMITE LIQUIDO:	----
LIMITE PLASTICO:	NO PLASTICO
Fecha de Fin de Ensayo:	20/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	INDICE PLASTICO: ----
Observaciones:	-----

### CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA (METODO PERM. POTASICO) SEGUN UNE 103204/93

CONTENIDO EN MATERIA ORGANICA (VALOR MEDIO):	0,21 %
Fecha de Fin de Ensayo:	23/06/2008
Datos Complementarios de Ensayo:	-----
Observaciones:	-----

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

**DIRECTOR**  
**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**  
**JUAN DIEGO SORIANO BARABINO**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni parcial ni totalmente sin la aprobación por escrito de INTECOM, S.A. Los resultados de ensayo solo afectan al material sometido al mismo. INTECOM, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el Real Decreto 1230/89.

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es

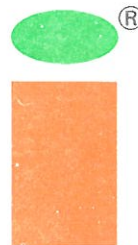
El laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en el área: "EHA(B)", N.º 07012EHA08(B) en el área: "GTC(B)", N.º 07012GTC08(B) en el área: "GTL(B)", N.º 07012GTL08(B) y en el área: "VSG(B)", N.º 07012VSG08(B) por Resolución de 10/4/2008, publicada en el DOCV 06/05/2008, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 10/05/2008.  
Laboratorio de Ensayos Acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en el área: "EHC(B+C)", N.º 07012EHC07(B+C) en el área: "AFC(B)", N.º 07012AFC07(B) en el área: "APH(B)", N.º 07012APH07(B) en el área: "AMC(B)", N.º 07012AMC07(B) por Resolución de 21/11/2007, publicada en el DOCV 13/12/2007, e inscrito en el RGLEA, publicada en el BOE 13/12/2007.  
Acreditaciones concedidas conforme al Decreto 107/2005 de 3 de Junio del Gobierno Valenciano, y al R.D. 1230/89.



<b>CODIGO ACTA:</b>	<b>20985/08</b>	<b>CODIGO MUESTRA:</b>	<b>11017/08</b>	<b>Página 1/1</b>
<b>PETICIONARIO:</b>	AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.			
<b>DIRECCION:</b>	C/MAYOR, Nº140			
<b>POBLACION:</b>	03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)			
<b>CIF/NIF:</b>	B03730215			
<b>CODIGO DE OBRA:</b>	16348/002/08	<b>MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:</b> C.O.		
<b>OBRA:</b>	SUZP1 - I1 - BENFERRI (ALICANTE)			
<b>Nº ALBARAN:</b>	12130-R	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	MATERIAL GRANULAR	
<b>FECHAS TOMA-REGISTRO:</b>	13/06/2008 - 16/06/2008	<b>TIPO DE ARIDO:</b>	SUELO	
<b>MODALIDAD MUESTREO:</b>	LABORATORIO (ML)			
<b>LUGAR DE TOMA:</b>	CATA Nº2			
		<b>PROCEDENCIA:</b>	MISMA OBRA	
<b>FECHA DE FIN DE ENSAYO:</b> 24/06/2008				

inscrita en el Registro Mercantil de Alicante. Tomo 1.314 General, Folio 191, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831





## ACTA DE ENSAYOS NO ACREDITADOS CONTROL DE OBRA

**CODIGO ACTA:** 558/08 N.A. **CODIGO MUESTRA:** 11017/08 **Página 1/1**

**CLIENTE:** AGRICOLA COSTA LEVANTE, S.L.  
**DIRECCION:** C/MAYOR, Nº140  
**POBLACION:** 03314 SAN BARTOLOME (ALICANTE)  
**CIF/NIF:** B03730215

**CODIGO DE OBRA:** 16348/002/08 **MODALIDAD DE CONTROL DE CALIDAD:** C.O.  
**OBRA:** SUZP1 - I1 - BENFERRI (ALICANTE)

**Nº ALBARAN:** 12130-R **TIPO DE MUESTRA:** MATERIAL GRANULAR  
**FECHAS TOMA-REGISTRO:** 13/06/2008 - 16/06/2008 **CANTIDAD MUESTRA:** 145 kg  
**MODALIDAD MUESTREO:** LABORATORIO (ML) **TIPO DE ARIDO:** SUELO  
**LABORANTE:** JAIRO ARMERO PAYA **PROCEDENCIA:** MISMA OBRA  
**LUGAR DE TOMA:** CATA Nº2

### RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

#### CONTENIDO DE YESO EN SUELOS SEGUN NLT-115/99

<b>CONTENIDO DE YESO EN LA MUESTRA:</b>	0,37 %
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	20/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

#### CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS SEGUN NLT-114/99

<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:</b> (Muestra que Pasa Tamiz 2mm UNE)	0,70 %
<b>SALES SOLUBLES EN LA MUESTRA TOTAL:</b>	0,63 %
<b>Fecha de Fin de Ensayo:</b>	19/06/2008
<b>Datos Complementarios de Ensayo:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	-----

Los Montesinos, a 30 de Junio de 2008

**DIRECTOR**  
**ANTONIO J. PUCHAES GILABERT**

**JEFE DE AREA**  
**JUAN DIEGO SORIANO BARABINO**

Otros datos complementarios figuran en el albarán de toma de muestras. El acta no puede reproducirse ni total ni parcialmente sin la aprobación por escrito de INTECOM,S.A.  
Los resultados de ensayo sólo afectan al material sometido al mismo. INTECOM,SA garantiza la confidencialidad de los resultados según se especifica en el real decreto 1230/89.







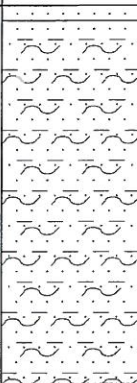
# intecom<sup>®</sup>, s.a.

## GRAFICOS DE SONDEO Y CATA

Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante. Tomo 1.314 General, Folio 131, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



INTECOM, S.A.				REGISTRO DE DATOS DE SONDEO																	ESCALA: 1/100		Página 1/1			
				OBRA: 16348/01/08 (SUZP1-II)										SONDEO N°: S-1			FECHA INICIO/FINAL: 16/06/2008 - 16/06/2008									
SECCIÓN DEL TERRENO			DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS		ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN			ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN			RESIST. Y COMPRES.			HINCHAMIENTO		QUÍMICOS		CLASIFICACIÓN						
ROF. (m.)	TIPO Y Ø (mm.)	MATERIAL	U.S.C.S.	TIPO DE TERRENO	S.P.T. M.I.	GOLPEO	GRANUL. (% PASA)		LÍMITES ATTERBERG		H.N. (%)	DENS. APAR. (T/m³)		PESO ESPEC.	C. SIMP. (100 x KPa.)	C. DIR. (Ø', c')	EDÓM. Em (T/m²)	LAMBE		P.HINCH. (KPa)	SULF. (mg/Kg)	M.O. (%)	I.G.	H.B.R.	CASAGRANDE	
				NIVEL 1: Terreno vegetal Arcilla arenosa con raíces	M.I.	3-2-3-6	100	86	----	N.P.	----	16,0	1,766	2,049		0,16			0,00	NO CRÍTICO	1584		8	A-4	ML	
				NIVEL 2: Arcilla arenoso limosa color marrón grisá- ceo	M.A.																					
					M.I.	4-3-3-4																				
					M.A.		100	52	----	N.P.	----													3	A-4	ML
					M.I.	4-7-8-9										2,64										

NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA



INTECOM, S.A.			REGISTRO DE DATOS DE CALICATA																	ESCALA: 1/20		Página 1/1			
			OBRA: 16348/01/08 (SUZP1-II)											CATA N°: C-1			FECHA INICIO/FINAL: 13/06/2008 - 13/06/2008								
			SECCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN			ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN			RESIST. Y COMPRES.			HINCHAMIENTO		QUÍMICOS		CLASIFICACIÓN				
P. OFUNDIDAD (m.)		MATERIAL	U.S.C.S.	TIPO DE TERRENO	M.A. / M.I.	GRANUL. (% PASA)		LÍMITES ATTERBERG		H.N.	DENS. APAR. (T/m³)		PESO	C. SIMP.	C. DIR.	EDÓM.	LAMBE		P.HINCH.	SULF.	M.O.	I.G.	H.B.R.	CASAGRANDE	
						5 UNE	0,08 UNE	L.L.	L.P.	I.P.	(%)	D.SECA	D.HUM.	ESPEC.	(100 x KPa.)	(Ø', c')	Em (T/m²)	I.H. (MPa)	C.P.VOL.	(KPa)	(mg/Kg)	(%)			
1				<u>NIVEL 1:</u> Terreno vegetal Arcilla arenosa con raíces																					
2				<u>NIVEL 2:</u> Arcilla arenosa color marrón oscuro																					

NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA

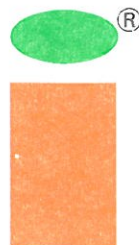
OBRA: 16348/01/08 (SUZP1-II)

CATA N°: C-2

FECHA INICIO/FINAL: 13/06/2008 - 13/06/2008

SECCIÓN DEL TERRENO		DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS	ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN				ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN			RESIST. Y COMPRES.			HINCHAMIENTO		QUÍMICOS		CLASIFICACIÓN					
P. PROFUNDIDAD (m.)	MATERIAL	U.S.C.S.	TIPO DE TERRENO	M.A. / M.I.	GRANUL. (% PASA)		LÍMITES ATTERBERG			H.N. (%)	DENS. APAR. (T/m³)		PESO ESPEC.	C. SIMP. (100 x KPa.)	C. DIR. (Ø', c')	EDÓM. Em (T/m²)	LAMBE		P.HINCH. (KPa)	SULF. (mg/Kg)	M.O. (%)	I.G.	H.B.R.	CASAGRANDE
					5 UNE	0,08 UNE	L.L.	L.P.	I.P.		D.SECA	D.HUM.					I.H. (MPa)	C.P.VOL.						
1			NIVEL 1: Arcilla arenosa con raíces																					
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								
2			NIVEL 2: Arcilla arenosa color marrón oscuro																					
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								
																								

NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA

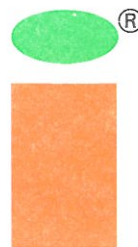


### REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En las páginas siguientes se acompañan algunas imágenes de la parcela durante los trabajos de campo así como de las cajas con los testigos recuperados, las penetraciones y las calicatas.



intecom<sup>®</sup>, s.a.



Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, T.º mo 1.314 General, Folio 191, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831



FOTO N° 1: Ubicacion del Sondeo 1

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



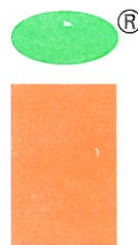


FOTO Nº 2: Sondeo 1, caja nº 1 (0,00 m - 4,20 m)

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



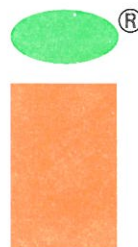


FOTO Nº 3: Sondeo 1, caja nº 2 (4,20 m - 5,00 m)

Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.

avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es





FOTO N° 4: Cata 1 Profundidad: 2,50 m



FOTO N° 5: Cata 2 Profundidad: 2,50 m



intecom<sup>®</sup>, s.a.

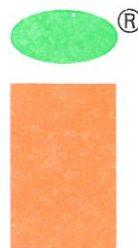


FOTO N° 6: Penetración 1



FOTO N° 7: Penetración 2

Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, Tomo 1.314 General, Folio 191, Hoja n.º A-7204, Inscripción 4.ª - C.I.F. A-03727831

**Investigación Técnica en Obras y Medio Ambiente, S.A.**  
avda. del mar, s/n.  
03187 los montesinos (alicante)  
tel. 96 672 12 18 - fax 96 672 12 47  
tel. murcia 968 21 43 53  
intecom@intecom.es



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 4

# MOVIMIENTO DE TIERRAS

### INDICE

1. OBJETIVO.
2. METODOLOGÍA.
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.





## 1. OBJETO.

El presente anejo topográfico tiene por objeto definir la topografía y los movimientos de tierra necesarios para la correcta ejecución del vial a proyectar.

Los pasos en la elaboración de este trabajo han sido los siguientes:

- Toma de datos en campo del área del estudio.
- Cálculo de dichas observaciones.
- Análisis de los resultados obtenidos.
- Estimación de los parámetros geométricos fundamentales.
- Diseño de los planos necesarios.
- Comprobación de la cartografía utilizada del área de estudio.
- Situación de las bases de replanteo.
- Definición geométrica, de dicha urbanización.

## 2. METODOLOGÍA.

Para la realización de la topografía, se ha empleado para ello un GPS de doble frecuencia: GPS Trimble R7 (Base) y GPS Trimble R8 (Móvil), con Controlador ACU de Trimble, posicionando el GPS (Móvil).

## 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Para el cálculo de volúmenes se extraen perfiles transversales de toda la zona afectada, entre el terreno y el proyecto a construir. Este método es el más preciso para realizar el movimiento de tierras de las calles y manzanas. El diseño de los perfiles transversales en cada zona, así como su disposición se observan en el plano perfil viario.

El volumen total en viales:

◆ Superficie de Desmonte:	321,670 m <sup>2</sup>
◆ Superficie de Terraplén:	694,805 m <sup>2</sup>
◆ Volumen de Desmonte:	2.968,428 m <sup>3</sup>
◆ Volumen de Terraplén:	6.357,403 m <sup>3</sup>

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

**VIAL Nº 1**

P.K.	Sup.Desmorte	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmorte	Vol.Terrapl+n
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,00	3,239	0,029	23,675	0,561
10,00	1,495	0,083	22,738	0,415
20,00	3,052	0,000	35,056	0,000
30,00	3,959	0,000	40,660	0,000
40,00	4,173	0,000	52,841	0,000
50,00	6,395	0,000	37,687	0,000
55,21	8,075	0,000	40,201	0,000
60,00	8,707	0,000	73,372	0,000
70,00	5,967	0,000	3,101	0,000
70,52	5,890	0,000	51,006	0,000
80,00	4,874	0,000	42,434	2,139
90,00	3,613	0,428	51,883	5,716
100,00	6,764	0,715	87,807	4,929
110,00	10,798	0,270	127,538	1,351
120,00	14,710	0,000	137,237	17,020
130,00	12,738	3,404	85,139	56,969
140,00	4,290	7,990	50,948	74,529
150,00	5,900	6,916	90,030	34,580
160,00	12,106	0,000	69,597	14,036
170,00	1,813	2,807	9,065	34,356
180,00	0,000	4,064	0,000	24,246
185,85	0,000	4,222	0,514	16,165
190,00	0,248	3,572	1,238	40,713
200,00	0,000	4,571	0,000	50,023
210,00	0,000	5,434	50,608	34,898
220,00	10,122	1,546	179,990	7,729
230,00	25,876	0,000	175,165	35,012
240,00	9,157	7,002	19,746	22,794
242,53	6,484	11,052	32,952	119,992
250,00	2,333	21,053	89,690	168,691
260,00	15,605	12,685	155,533	134,689
270,00	15,502	14,252	77,508	194,027
280,00	0,000	24,553	71,278	190,157
290,00	14,256	13,478	201,360	67,392
300,00	26,016	0,000	194,069	0,242
310,00	12,797	0,048	70,781	11,694
320,00	1,359	2,290	6,795	22,832
330,00	0,000	2,276	1,529	17,959
340,00	0,306	1,316	1,529	13,281
350,00	0,000	1,340	0,000	13,637
360,00	0,000	1,387	0,000	16,190
370,00	0,000	1,851	0,000	17,535
379,79	0,000	1,733	0,000	0,372
380,00	0,000	1,726	0,000	14,702
390,00	0,000	1,214	1,498	8,447
400,00	0,300	0,475	1,498	75,856
410,00	0,000	14,696	0,000	143,933
420,00	0,000	14,090	0,000	138,020

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n
430,00	0,000	13,514	0,000	85,188
436,42	0,000	13,045	0,000	46,310
440,00	0,000	12,790	0,000	123,877
450,00	0,000	11,986	0,000	114,539
460,00	0,000	10,922	0,000	104,104
470,00	0,000	9,899	0,000	89,486
480,00	0,000	7,999	0,000	69,722
490,00	0,000	5,946	0,000	47,051
500,00	0,000	3,464	0,000	2,925
500,86	0,000	3,329	0,000	35,960
510,00	0,000	4,541	0,000	64,458
520,00	0,000	8,351	4,149	54,549
530,00	0,830	2,559	0,032	0,100
530,04	0,824	2,555	0,000	0,000
<b>TOTALES:</b>	<b>270,573</b>	<b>305,468</b>	<b>2469,477</b>	<b>2686,098</b>

**VIAL Nº 2**

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,00	0,000	8,801	0,000	55,495
10,00	0,000	2,298	0,000	28,038
20,00	0,000	3,310	0,000	32,348
30,00	0,000	3,160	0,000	29,751
40,00	0,000	2,790	0,000	26,155
50,00	0,000	2,441	0,000	22,999
60,00	0,000	2,159	0,000	28,237
70,00	0,000	3,488	0,000	46,698
80,00	0,000	5,851	0,000	56,682
90,00	0,000	5,485	0,000	49,126
100,00	0,000	4,340	0,000	38,798
110,00	0,000	3,420	0,000	28,987
120,00	0,000	2,378	0,000	19,478
130,00	0,000	1,518	0,000	16,044
140,00	0,000	1,691	0,000	17,884
150,00	0,000	1,886	0,000	19,779
160,00	0,000	2,070	0,000	20,133
170,00	0,000	1,957	0,098	12,854
180,00	0,020	0,614	3,851	25,822
190,00	0,751	4,550	13,147	23,112
200,00	1,879	0,072	19,397	0,476
210,00	2,001	0,023	16,274	0,766
220,00	1,254	0,130	9,160	2,254
230,00	0,578	0,321	4,002	4,828
240,00	0,223	0,645	2,915	4,896
250,00	0,360	0,334	3,634	4,012
260,00	0,366	0,468	1,987	5,313
267,91	0,136	0,875	0,236	1,897



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

270,00	0,090	0,940	0,450	10,381
280,00	0,000	1,137	0,000	10,842
290,00	0,000	1,032	0,000	9,543
300,00	0,000	0,877	0,010	3,987
304,89	0,004	0,752	0,000	0,000
<b>TOTALES:</b>	<b>7,662</b>	<b>71,813</b>	<b>75,161</b>	<b>657,615</b>

**VIAL Nº 3**

P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmonte	Vol.Terrapl+n
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,00	0,109	4,305	0,544	52,207
10,00	0,000	6,137	0,123	53,053
20,00	0,025	4,474	0,133	46,486
30,00	0,002	4,823	0,010	53,602
40,00	0,000	5,897	0,000	63,010
50,00	0,000	6,705	0,847	64,581
60,00	0,169	6,211	0,847	63,403
70,00	0,000	6,469	0,000	61,555
80,00	0,000	5,842	0,000	57,064
90,00	0,000	5,571	0,000	56,888
100,00	0,000	5,807	0,000	53,255
110,00	0,000	4,844	3,187	44,045
120,00	0,637	3,965	3,187	50,670
130,00	0,000	6,169	0,649	41,941
140,00	0,130	2,219	0,733	30,281
150,00	0,017	3,837	0,084	40,788
160,00	0,000	4,320	0,124	32,905
170,00	0,025	2,261	0,124	39,863
180,00	0,000	5,712	0,118	53,766
190,00	0,024	5,041	0,118	51,558
200,00	0,000	5,270	1,125	48,571
210,00	0,225	4,444	2,873	42,692
220,00	0,350	4,094	1,748	49,649
230,00	0,000	5,835	0,000	59,359
240,00	0,000	6,037	0,000	46,666
250,00	0,000	3,297	0,000	44,265
260,00	0,000	5,556	0,045	53,381
270,00	0,009	5,120	0,045	72,821
280,00	0,000	9,444	0,000	84,721
290,00	0,000	7,500	0,000	61,029
300,00	0,000	4,706	0,000	49,777
310,00	0,000	5,250	0,000	66,959
320,00	0,000	8,142	0,000	64,858
328,06	0,000	7,948	0,000	0,000
<b>TOTALES:</b>	<b>1,722</b>	<b>183,252</b>	<b>16,664</b>	<b>1755,669</b>

#### VIAL Nº 4

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,00	0,336	6,889	2,912	58,328
10,00	0,247	4,776	1,387	45,298
20,00	0,031	4,283	0,981	41,329
30,00	0,165	3,983	10,981	20,726
40,00	2,031	0,163	12,949	19,298
50,00	0,559	3,697	2,795	33,963
60,00	0,000	3,096	4,723	23,275
70,00	0,945	1,559	5,298	15,808
80,00	0,115	1,602	15,671	8,010
90,00	3,019	0,000	28,163	0,012
100,00	2,613	0,002	27,682	0,081
110,00	2,923	0,014	17,587	17,866
120,00	0,594	3,559	8,420	33,100
130,00	1,090	3,061	20,646	29,341
140,00	3,040	2,808	21,133	27,912
150,00	1,187	2,775	15,085	24,910
160,00	1,830	2,207	17,895	22,349
170,00	1,749	2,263	22,362	11,599
180,00	2,723	0,057	30,357	4,666
190,00	3,348	0,876	33,095	15,678
200,00	3,271	2,260	35,455	21,191
210,00	3,820	1,979	24,896	27,315
220,00	1,159	3,484	10,538	27,755
230,00	0,949	2,067	4,743	27,220
240,00	0,000	3,377	7,151	31,286
250,00	1,430	2,880	15,358	28,017
260,00	1,641	2,724	4,758	17,552
265,54	0,076	3,613	0,000	0,000
<b>TOTALES:</b>	<b>40,891</b>	<b>70,054</b>	<b>403,021</b>	<b>633,885</b>

#### VIAL Nº 5

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n
0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0,00	0,818	2,567	4,088	32,342
10,00	0,000	3,901	0,000	45,609
20,00	0,000	5,221	0,000	53,192
30,00	0,000	5,418	0,000	53,197
40,00	0,000	5,222	0,000	51,015
50,00	0,000	4,981	0,000	48,639
60,00	0,000	4,746	0,000	43,818
70,00	0,000	4,017	0,000	37,217
80,00	0,000	3,426	0,000	35,419
90,00	0,000	3,658	0,000	37,209
100,00	0,000	3,784	0,000	38,475

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n
110,00	0,000	3,911	0,000	34,578
120,00	0,000	3,005	0,000	25,294
130,00	0,000	2,054	0,000	16,127
140,00	0,000	1,171	0,000	13,296
150,00	0,000	1,488	0,000	16,238
160,00	0,000	1,760	0,000	17,265
170,00	0,000	1,693	0,000	15,674
180,00	0,000	1,442	0,017	9,532
188,69	0,004	0,753	0,000	0,000
<b>TOTALES:</b>	<b>0,822</b>	<b>64,218</b>	<b>4,105</b>	<b>624,136</b>

**TOTAL:**

VIAL	Sup.Desmante m <sup>2</sup>	Sup.Terrapl+n m <sup>2</sup>	Vol.Desmante m <sup>3</sup>	Vol.Terrapl+n m <sup>3</sup>
1	270,573	305,468	2469,477	2686,098
2	7,662	71,813	75,161	657,615
3	1,722	183,252	16,664	1755,669
4	40,891	70,054	403,021	633,885
5	0,822	64,218	4,105	624,136
<b>TOTALES:</b>	<b>321,670</b>	<b>694,805</b>	<b>2968,428</b>	<b>6357,403</b>





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 5

# RED DE SANEAMIENTO

### INDICE

1. OBJETO.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.
3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN Y TIPO DE VERTIDO.
4. MATERIALES A EMPLEAR. CARACTERÍSTICAS.
5. ESTIMACIÓN AGUAS RESIDUALES.
6. CÁLCULO HIDRÁULICO DE CONDUCTOS.
7. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTOS.
8. ELEMENTOS AUXILIARES.
9. RESULTADOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
10. RESULTADOS CÁLCULOS MECÁNICOS.
11. FICHAS DESCRIPTIVAS.
12. DEPURACIÓN DE LAS AGUAS.



## 1. OBJETO.

Con la ejecución de la red se pretende normalizar el sistema de alcantarillado de aguas residuales, consiguiendo que el servicio sea de calidad para los habitantes previstos para el sector.

El sistema de alcantarillado planteado es separativo.

En general, los criterios básicos de partida a tener en cuenta en la red de alcantarillado a proyectar serán:

- Garantizar la evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas y uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad de las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las separaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

Nacional:

- RD 849/86 MOPU del 11-04-86. Ley del Agua. Tit.3cap.2º: vertidos. deroga apdo.2 anexo RD2473/85.

- LEY 23/86 JE del 02-08-86 Ley de Costas, cap.4 secc.2: Vertidos en subsuelos, cauce, balsas.
- ORDEN del MOPU del 15-09-86 Pliego de Prescripciones Técnicas de tuberías de saneamiento de poblaciones.
- ORDEN del MOPU del 12-23-86 Normas a aplicar por la confederaciones hidrográficas: legalización de vertidos.
- ORDEN del MOPU del 12-11-87 Reglamento dominio público hidráulico. Vertidos Residuales.
- RD 258/89 del MOPU del 03-10-89 Adopción de la Directiva 76/464/CEE y 86/280/CEE, sobre vertidos de aguas residuales al mar.
- ORDEN del MOPU del 13-03-89 Incluida O.12-11-87; Sustancias nocivas en vertidos de aguas residuales.

Recomendada:

- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 31-07-73 NTE-ISS: Instalación de evacuación de salubridad: saneamiento del edificio. BOE: 08-09-73.
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 09-01-74 NTE-ISD: Depuración y vertido de Aguas Residuales. BOE: 16-01-74.
- ORDEN del Ministerio de la Vivienda del 18-04-77 NTE-ASD: Sistemas de Drenajes. BOE: 23 y 24-01-77.

### 3. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN Y TIPO DE VERTIDO.

Las características de la solución adoptada, así como las hipótesis de cálculo consideradas para la resolución de los distintos tramos de la red, en general han sido:

#### 3.1. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN.

- Según el carácter de las aguas a transportar: SEPARATIVO.

Cada acometida domiciliaria recogerá las aguas residuales de la parcela.



- Según la forma de circulación: POR GRAVEDAD.

Debido a la gran extensión del sector, en ciertos puntos se colocarán estaciones de bombeo, para subir las aguas residuales a cotas de terreno adecuadas, retomándose en este nuevo punto la circulación por gravedad.

### 3.2. TIPO DE VERTIDO.

Se trata de aguas residuales de origen residencial.

## 4. MATERIALES A EMPLEAR. CARACTERÍSTICAS.

Utilizaremos Tubo de Hormigón Armado con diámetro mínimo de 300 mm y con las siguientes características:

Tubos de Compresión Radial de Hormigón Armado de Enchufe de Campana, para unión elástica con junta de goma de deslizamiento y compresión tipo ARPON, para su empleo en obras de saneamiento y drenaje. Se fabrican según la **Norma UNE 127010**, el **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA EL SANEAMIENTO DE POBLACIONES DEL MOPU** y la **Norma ASTM C14** en series o clases caracterizadas por la resistencia del tubo al aplastamiento, expresada en KN / m<sup>2</sup>.

#### Características geométricas:

DENOMINACIÓN	Ø NOMINAL D.N. (mm)	Ø EXTERIOR D. (mm)	Ø CAMPANA D.C. (mm)	ESPESOR mm	LONGITUD UTIL	PESO (KG) TOTAL	Ud
TUBO HA Ø 300	300	420	520	60	2400	2500	420
TUBO HA Ø 400	400	530	660	65	2400	2500	600

#### Clase resistente según UNE 127010:

DENOMINACIÓN	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO. KN / ML							
	CLASE 60		CLASE 90		CLASE 135		CLASE 180	
	Fisura 40 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 60 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 60 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 90 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 90 KN/m <sup>2</sup>	Rotura 135 KN/m <sup>2</sup>	Fisura 120KN/m <sup>2</sup>	Rotura 180 KN/m <sup>2</sup>
TUBO HA Ø 300	12,0	18,0	18,0	27,0	27,0	40,5	36,0	54,0
TUBO HA Ø 400	16,0	24,0	24,0	36,0	36,0	54,0	48,0	72,0

La clase de tubo a emplear viene especificada en el punto de cálculos mecánicos.

## 5. ESTIMACIÓN AGUAS RESIDUALES.

El caudal de las aguas residuales que circula por las redes separativas, en función de las necesidades servidas con la red de abastecimiento. En cualquier caso, este caudal será suma de los caudales de aguas industriales y aguas de zonas de equipamientos y terciarias, calculados para la red de abastecimiento.

### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
<b>TOTAL</b>					<b>54,04</b>

### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

### RESUMEN

TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	<b>54,04</b>
DOTACIONAL	<b>1,64</b>
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

En base a estas conclusiones se determinaron los caudales de dotación de agua potable en el punto referente a Abastecimiento de Agua Potable. Para la consideración de los caudales residuales nos basamos en dicha dotación, minorando su valor debido al uso consuntivo en un 10 %. De esta forma las dotaciones residuales punta son el 90 % de las de abastecimiento.

TIPOS	Q <sub>abas</sub> (l/s)	Q <sub>san</sub> (l/s)
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>	<b>50,11</b>

Las consideraciones en el dimensionado respecto al crecimiento del sector, se ha considerado que el cálculo se realiza para el número total de industrias que podrán ser construida en cada una de las parcelas y para la ocupación indicada anteriormente.

La otra consideración tenida en cuenta en la determinación de los caudales de cálculo es la variabilidad horaria del vertido de aguas residuales. Por esta razón se han supuesto dos hipótesis de cálculo diferentes:

1. Combinación de máximos:

Consumo máximo que se puede llegar a desarrollar en el sector.

2. Combinación de mínimos:

Consumo mínimo, por razones de velocidad y sedimentación consideramos un caudal mínimo del 25% del de Abastecimiento.

## 6. CÁLCULO HIDRÁULICO DE CONDUCTOS.

### 6.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

#### ■ Velocidades mínima/máxima:

En el cálculo se considerará unos límites máximos y mínimos de las velocidades del fluido a lo largo de la red, que no se deberán sobrepasar para que exista una buena conservación de los materiales. La velocidad mínima para las aguas residuales, que garantiza la auto limpieza de la red, conviene que no baje de los 0,3 m/s con la sección llena por termino medio. Con un caudal medio y un calado de 1/5 del diámetro, el límite inferior está en 0,2 m/s.

Para caudales inferiores al medio se permitirán velocidades menores a los 0,2 m/s a costa de una mayor vigilancia y limpieza de los tramos entre pozos de registro en los que se den estas condiciones.



El límite de velocidad máxima, que evita la erosión del conducto, al considerar en el cálculo dependerá del material que se vaya a utilizar, pero se considera como adecuado para todos los conductos la de 2,5 m/s.

■ Pendientes mínimas:

Las pendientes mínimas para la conducción propuesta será de 0,3 %:

■ Secciones mínimas:

La sección mínima a utilizar será la de 300 mm. Todas las conexiones se harán a pozo de registro. Todos los cálculos hidráulicos han resultado ser válidos, tal y como se muestra en el punto Resultados Cálculo Hidráulico.

## 6.2. SISTEMA DE CÁLCULO.

El cálculo hidráulico de secciones se realiza por medio de la siguiente fórmula de **Manning-Strickler**:

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad Q = \frac{1}{n} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \cdot A_H$$

siendo:

- Q: Caudal en m<sup>3</sup>/s.
- V: Velocidad del fluido en m/s.
- A<sub>H</sub>: Sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- R<sub>H</sub>: Radio hidráulico de la lámina de fluido, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m).
- n: Coeficiente de Manning: Para tuberías de PVC hemos tomado un valor de 0,009 y para tuberías de hormigón armado 0,013.
- I: Pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción) (m/m).

La pendiente se calcula en función de los datos de cota inicial, cota final del terreno y longitud del tramo.

$$I = \frac{CI - CF}{L}$$

Se aplican los coeficientes correctores obtenidos de la tabla de Ahorman y Franke, de modo que se pueden obtener las variaciones de caudal y de velocidades en función de la altura de llenado.

$$W = \frac{v_p}{V} = \left[ \frac{2\beta - \sin 2\beta}{2(\beta + \gamma \sin \beta)} \right]^{0,625} \quad q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{2\beta - \sin 2\beta}{9,69 \cdot (\beta + \gamma \sin \beta)^{0,625}}$$

siendo:

- V: Velocidad a sección llena.
- V<sub>p</sub>: Velocidad a sección parcialmente llena.
- Q: Caudal a sección llena.
- Q<sub>p</sub>: Caudal a sección parcialmente llena.
- 2β: Arco de la sección mojada.
- γ: Coeficiente de Ahorman, cuyo valor es:

$$\text{para } \eta = \frac{h}{D} \leq 0,5; \gamma = 0$$

$$\text{para } \eta = \frac{h}{D} > 0,5; \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20 \cdot (\eta - 0,5)^3}{3}$$

El cálculo se realiza por tramos y de forma secuencial, en orden creciente de acuerdo con la numeración de los nudos y los tramos. En cada tramo se suman los caudales circulantes por los tramos anteriores. Se determinan los caudales y las velocidades, con sus mínimos y sus máximos respectivos.

## 7. CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTOS.

Para los tubos de Hormigón Armado se justificará el cálculo mecánico según los siguientes criterios:

### ■ Carga producida por el terreno sobre la tubería.

$$q_r = C_z \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot b$$

$$C_z = \frac{e^{2\lambda\mu' \frac{h_r}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu' \frac{h_r}{D_e}}$$

- $q_r$ : Carga que produce el relleno de la zanja a la cota del plano de clave.
- $C_z$ : coeficiente reductor correspondiente al rozamiento de este relleno con los paramentos de la zanja.
- $\gamma_r$ : peso específico del relleno de la zanja.
- $h_r$ : distancia entre la superficie de la calzada y la generatriz superior del tubo.
- $D_e$ : diámetro exterior de la tubería.
- $\lambda = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)$
- $\varphi$ : ángulo de rozamiento.
- $\mu'$ : coeficiente de rozamiento del relleno contra los paramentos de la zanja, en que  $\varphi'$  es el correspondiente ángulo de rozamiento

TIPO	CLASE DE RELLENO	$\lambda\mu'$	$\gamma_r$ (kN/m <sup>3</sup> )
1	Arcilla plástica	0,110	21,0
2	Arcilla ordinaria	0,130	19,2
3	Arena arcillosa	0,150	19,2
4	Arena y grava	0,165	17,6
5	Arena sin cohesión	0,192	19,0

### ■ Carga producida por el tráfico de carreteras.

$$q_m = \frac{C_i \cdot Q}{t \cdot l_e} \cdot v \text{ con } v = D_e + 1,4h_r - c$$



- $q_m$ : Carga que produce el tráfico sobre la tubería.
- $Q$ : carga del eje.
- $h_r$ : distancia entre la superficie de la calzada y la generatriz superior del tubo.
- $c$ : ancho entre ruedas.
- $C_i$ : efecto de cualquier irregularidad en el terreno

Para profundidades inferiores a 0,9 m y en los casos de eje simple de 70kN y de 130 kN se aplica un coeficiente de impacto  $C_i$  según los valores indicados en la tabla siguiente:

$h_r$ (m)	$C_i$
$h_r < 0,60$	1,20
$0,60 < h_r < 0,90$	1,10
$0,90 < h_r$	1,00

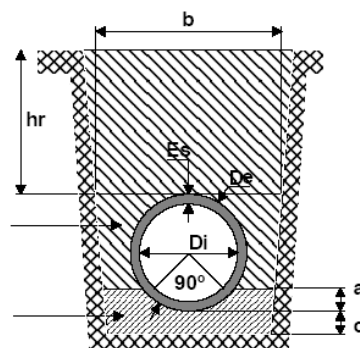
Eje simple de 7 t $\approx$ 70 kN			
$a = 0,20\text{m}$ , $b = 0,30\text{m}$	$Q = 3,5t \approx 35 \text{ kN}$	$t = 1,4h_r + 0,30$	$l_e = 0,20 + 1,4h_r + 1,05 D_e$
$c = 2,0 - 0,30\text{m} = 1,70\text{m}$	$h_s = c / 1,4 = 1,21 \text{ m}$	$s = 1,4 (h_r - 1,21)$	$v = D_e + 1,4h_r - 1,70$

Eje simple de 13 t $\approx$ 130 kN			
$a = 0,20\text{m}$ , $b = 0,60\text{m}$	$Q = 6,5t \approx 65 \text{ kN}$	$t = 1,4h_r + 0,30$	$l_e = 0,20 + 1,4h_r + 1,05 D_e$
$c = 2,0 - 0,60\text{m} = 1,40\text{m}$	$h_s = c / 1,4 = 1,00 \text{ m}$	$s = 1,4 (h_r - 1,00)$	$v = D_e + 1,4(h_r - 1,00) = D_e + s$

Eje simple de 60 t $\approx$ 600 kN			
$a = 0,20\text{m}$ , $b = 0,60\text{m}$	$Q = 30t \approx 300 \text{ kN}$	$t = 1,4h_r + 0,30$	$l_e = 0,20 + 1,4h_r + 1,05 D_e + 3,0$
$c = 2,0 - 0,60\text{m} = 1,40\text{m}$	$h_s = c / 1,4 = 1,00 \text{ m}$	$s = 1,4 (h_r - 1,00)$	$v = D_e + 1,4(h_r - 1,00) = D_e + s$

### ■ Factor de apoyo.

El tipo de apoyo seleccionado es el que se muestra en la siguiente figura, en la que 1/6 del diámetro exterior del tubo esta inmerso en la base de hormigón.



El factor de apoyo es 1,7.

## 8. ELEMENTOS AUXILIARES.

En las redes de alcantarillado se suelen emplear y emplearemos, previo estudio de su idoneidad o no, los siguientes elementos auxiliares:

### ■ Pozo de registro:

Puede ser prefabricado o construido en obra. Consta de tapa de registro, cuerpo y base de pozo, y peldaños de acceso. La sección transversal puede ser circular ( $0,80 < \varnothing < 1,25$  m).

Se proyectarán pozos de registro mixtos (in situ/prefabricados), como recogen los planos.

Los pozos de registro se situarán a una distancia máxima entre si de 65 m y en los cambios de sentido.

### ■ Sifón invertido:

Este tipo de sifones, proyectados para salvar un obstáculo que impida cualquier solución sin deprimir la alcantarilla, basa su diseño en conseguir una velocidad de circulación mínima para evitar sedimentaciones. Esta velocidad requerida es de 0,90 a 1 m/s para aguas residuales.

### ■ Pozos de resalto:

Pozo de registro donde se encuentran a diferente cota el conducto de llegada y el de salida. Se dispondrán cuando existan cambios de cota mayores de 80 cm entre los conductos que acometen a los pozos. También se utilizarán en los pozos de conexión de los edificios con la red general cuando el sistema del edificio sea semiseparativo.

## 9. RESULTADOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

### 9.1. Descripción de terrenos

Los materiales utilizados para esta instalación son:

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN300	Circular	Diámetro	296.0
DN400	Circular	Diámetro	396.0

TUBO PVC - Coeficiente de Manning: 0.0090

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 9.2. Descripción de terrenos

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

### 9.3. Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales
Combinación de Máximos	0.90
Combinación de Mínimos	0.25



## 9.4. Resultados

### Listado de nudos

#### Combinación de Máximos

##### COLECTOR 1

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS1	49.89	2.10	1.53
PS2	49.93	2.29	1.53
PS3	49.96	2.47	1.53
PS4	50.00	2.66	1.53
PS5	49.87	2.68	1.53
PS6	49.74	2.70	1.53
PS7	49.61	2.72	1.53
PS8	49.50	2.74	1.53
PS9	49.30	2.69	1.53
PS10	49.10	2.65	1.53
PS11	49.00	2.61	1.53
PS12	48.69	2.45	1.53
PS13	48.37	2.28	1.53
PS14	48.06	2.12	1.53
PS15	47.80	2.53	1.53
SM1	47.50	2.36	50.49

##### COLECTOR 2

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS16	49.93	2.10	1.53
PS17	49.70	2.10	1.53
PS18	49.42	2.10	1.53
PS19	49.15	2.10	1.53
PS20	48.91	2.10	1.53
PS21	48.64	2.10	1.53
PS22	48.40	2.10	1.53
PS23	48.35	2.17	1.53
PS24	48.30	2.35	1.53
PS25	48.24	2.47	1.53
PS26	48.18	2.58	1.53
PS27	48.02	2.57	1.53
PS28	47.90	2.56	1.53

### COLECTOR 3

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS29	49.42	2.10	1.53
PS30	49.18	2.10	1.53
PS31	48.93	2.10	1.53
PS32	48.70	2.10	1.53
PS33	48.44	2.10	1.53

### Combinación de Mínimos

### COLECTOR 1

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS1	49.89	2.10	0.42
PS2	49.93	2.29	0.42
PS3	49.96	2.47	0.42
PS4	50.00	2.66	0.42
PS5	49.87	2.68	0.42
PS6	49.74	2.70	0.42
PS7	49.61	2.72	0.42
PS8	49.50	2.74	0.42
PS9	49.30	2.69	0.42
PS10	49.10	2.65	0.42
PS11	49.00	2.61	0.42
PS12	48.69	2.45	0.42
PS13	48.37	2.28	0.42
PS14	48.06	2.12	0.42
PS15	47.80	2.53	0.42
SM1	47.50	2.36	14.02

### COLECTOR 2

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS16	49.93	2.10	0.42
PS17	49.70	2.10	0.42
PS18	49.42	2.10	0.42
PS19	49.15	2.10	0.42
PS20	48.91	2.10	0.42
PS21	48.64	2.10	0.42
PS22	48.40	2.10	0.42
PS23	48.35	2.17	0.42
PS24	48.30	2.35	0.42
PS25	48.24	2.47	0.42
PS26	48.18	2.58	0.42
PS27	48.02	2.57	0.42
PS28	47.90	2.56	0.42

### COLECTOR 3

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s
PS29	49.42	2.10	0.42
PS30	49.18	2.10	0.42
PS31	48.93	2.10	0.42
PS32	48.70	2.10	0.42
PS33	48.44	2.10	0.42

### Listado de tramos

#### Combinación de Máximos

### COLECTOR 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	50.00	DN300	0.30	1.53	35.16	0.33	Vel.mín.
PS2	PS3	50.00	DN300	0.30	3.06	49.13	0.41	
PS3	PS4	50.00	DN300	0.30	4.59	59.95	0.46	
PS4	PS5	50.00	DN300	0.30	6.12	69.17	0.50	
PS5	PS6	50.00	DN300	0.30	7.65	77.40	0.53	
PS6	PS7	50.00	DN300	0.30	9.18	84.94	0.56	
PS7	PS8	44.00	DN300	0.30	10.71	91.98	0.59	
PS8	PS9	50.00	DN300	0.30	12.24	98.62	0.61	
PS9	PS10	51.21	DN300	0.30	13.77	104.96	0.63	
PS10	PS11	22.25	DN300	0.30	15.30	111.04	0.65	
PS11	PS12	50.00	DN300	0.30	16.83	116.92	0.67	
PS12	PS13	50.00	DN300	0.30	18.36	122.64	0.68	
PS13	PS14	50.00	DN300	0.30	19.89	128.21	0.70	
PS14	PS15	50.00	DN300	0.52	21.42	114.79	0.87	
PS15	SM1	21.21	DN400	0.60	50.49	154.39	1.14	Vel.máx.

### COLECTOR 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS16	PS17	50.01	DN300	0.46	1.53	31.75	0.39	
PS17	PS18	55.15	DN300	0.51	3.06	43.24	0.49	
PS18	PS19	55.25	DN300	0.49	4.59	53.16	0.55	
PS19	PS20	50.14	DN300	0.48	6.12	61.57	0.59	
PS20	PS21	53.82	DN300	0.50	7.65	68.00	0.64	
PS21	PS22	50.09	DN300	0.48	9.18	75.40	0.66	
PS22	PS23	42.80	DN300	0.30	10.71	91.98	0.59	
PS23	PS24	44.64	DN300	0.30	12.24	98.62	0.61	
PS24	PS25	47.45	DN300	0.30	13.77	104.96	0.63	
PS25	PS26	48.87	DN300	0.30	15.30	111.04	0.65	
PS26	PS27	50.00	DN300	0.30	24.48	144.33	0.73	
PS27	PS28	38.39	DN300	0.30	26.01	149.56	0.75	
PS28	PS15	22.48	DN300	0.30	27.54	154.75	0.76	



### COLECTOR 3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS29	PS30	50.00	DN300	0.48	1.53	31.42	0.39	
PS30	PS31	50.00	DN300	0.50	3.06	43.40	0.49	
PS31	PS32	50.00	DN300	0.46	4.59	53.96	0.54	
PS32	PS33	50.00	DN300	0.52	6.12	60.32	0.61	
PS33	PS26	50.00	DN300	0.52	7.65	67.40	0.65	

### Combinación de Mínimos

### COLECTOR 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS1	PS2	50.00	DN300	0.30	0.42	19.15	0.23	Vel.mín.
PS2	PS3	50.00	DN300	0.30	0.85	26.57	0.28	
PS3	PS4	50.00	DN300	0.30	1.27	32.22	0.31	
PS4	PS5	50.00	DN300	0.30	1.70	36.98	0.34	
PS5	PS6	50.00	DN300	0.30	2.12	41.17	0.37	
PS6	PS7	50.00	DN300	0.30	2.55	44.97	0.39	
PS7	PS8	44.00	DN300	0.30	2.97	48.46	0.40	
PS8	PS9	50.00	DN300	0.30	3.40	51.73	0.42	
PS9	PS10	51.21	DN300	0.30	3.82	54.80	0.44	
PS10	PS11	22.25	DN300	0.30	4.25	57.71	0.45	
PS11	PS12	50.00	DN300	0.30	4.67	60.49	0.46	
PS12	PS13	50.00	DN300	0.30	5.10	63.16	0.47	
PS13	PS14	50.00	DN300	0.30	5.52	65.72	0.49	
PS14	PS15	50.00	DN300	0.52	5.95	59.49	0.60	
PS15	SM1	21.21	DN400	0.60	14.02	79.97	0.79	Vel.máx.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS16	PS17	50.01	DN300	0.46	0.42	17.32	0.26	
PS17	PS18	55.15	DN300	0.51	0.85	23.46	0.33	
PS18	PS19	55.25	DN300	0.49	1.27	28.69	0.37	
PS19	PS20	50.14	DN300	0.48	1.70	33.07	0.40	
PS20	PS21	53.82	DN300	0.50	2.12	36.38	0.44	
PS21	PS22	50.09	DN300	0.48	2.55	40.16	0.46	
PS22	PS23	42.80	DN300	0.30	2.97	48.46	0.40	
PS23	PS24	44.64	DN300	0.30	3.40	51.73	0.42	
PS24	PS25	47.45	DN300	0.30	3.82	54.80	0.44	
PS25	PS26	48.87	DN300	0.30	4.25	57.71	0.45	
PS26	PS27	50.00	DN300	0.30	6.80	72.93	0.52	
PS27	PS28	38.39	DN300	0.30	7.22	75.19	0.53	
PS28	PS15	22.48	DN300	0.30	7.65	77.40	0.53	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS29	PS30	50.00	DN300	0.48	0.42	17.15	0.27	
PS30	PS31	50.00	DN300	0.50	0.85	23.54	0.33	
PS31	PS32	50.00	DN300	0.46	1.27	29.10	0.36	
PS32	PS33	50.00	DN300	0.52	1.70	32.42	0.42	
PS26	PS33	50.00	DN300	0.52	-2.12	36.07	-0.44	

### Medición Conducciones

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

#### TUBO HA

Descripción	Longitud m
DN300	1526.55
DN400	21.21

### Medición Excavación

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorras m3
Terrenos cohesivos	4701.94	1008.49	3585.79
Total	4701.94	1008.49	3585.79

#### Volumen de tierras por tramos

##### COLECTOR 1

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorras m3	Superficie pavimento m2
PS1	PS2	49.39	49.43	50.00	2.10	2.29	80.00	1/3	135.27	32.47	99.36	103.03
PS2	PS3	49.43	49.46	50.00	2.29	2.47	80.00	1/3	155.34	32.47	119.42	109.33
PS3	PS4	49.46	49.50	50.00	2.47	2.66	80.00	1/3	176.14	32.47	140.23	115.50
PS4	PS5	49.50	49.37	50.00	2.66	2.68	80.00	1/3	188.42	32.47	152.50	119.00
PS5	PS6	49.37	49.24	50.00	2.68	2.70	80.00	1/3	190.80	32.47	154.89	119.67
PS6	PS7	49.24	49.11	50.00	2.70	2.72	80.00	1/3	193.20	32.47	157.29	120.33
PS7	PS8	49.11	49.00	44.00	2.72	2.74	80.00	1/3	172.26	28.58	140.65	106.52
PS8	PS9	49.00	48.80	50.00	2.74	2.69	80.00	1/3	194.05	32.47	158.13	120.57
PS9	PS10	48.80	48.60	51.21	2.69	2.65	80.00	1/3	192.83	33.26	156.05	121.84
PS10	PS11	48.60	48.50	22.25	2.65	2.61	80.00	1/3	81.67	14.45	65.69	52.34
PS11	PS12	48.50	48.19	50.00	2.61	2.45	80.00	1/3	172.38	32.47	136.46	114.41
PS12	PS13	48.19	47.87	50.00	2.45	2.28	80.00	1/3	153.96	32.47	118.04	108.91
PS13	PS14	47.87	47.56	50.00	2.28	2.12	80.00	1/3	136.43	32.47	100.52	103.41
PS14	PS15	47.56	47.30	50.00	2.12	2.12	80.00	1/3	128.25	32.47	92.33	100.75
PS15	SM1	47.30	47.00	21.21	2.53	2.36	90.00	1/3	73.51	17.06	53.83	49.42

### COLECTOR 2

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorras m3	Superficie pavimento m2
PS16	PS17	49.43	49.20	50.01	2.10	2.10	80.00	1/3	125.62	32.48	89.70	99.88
PS17	PS18	49.20	48.92	55.15	2.10	2.10	80.00	1/3	138.54	35.82	98.92	110.15
PS18	PS19	48.92	48.65	55.25	2.10	2.10	80.00	1/3	138.78	35.88	99.10	110.34
PS19	PS20	48.65	48.41	50.14	2.10	2.10	80.00	1/3	125.95	32.56	89.94	100.14
PS20	PS21	48.41	48.14	53.82	2.10	2.10	80.00	1/3	135.20	34.96	96.54	107.50
PS21	PS22	48.14	47.90	50.09	2.10	2.10	80.00	1/3	125.84	32.53	89.86	100.05
PS22	PS23	47.90	47.85	42.80	2.10	2.17	80.00	1/3	110.88	27.79	80.14	86.59
PS23	PS24	47.85	47.80	44.64	2.17	2.26	80.00	1/3	123.07	28.99	91.01	92.73
PS24	PS25	47.80	47.74	47.45	2.35	2.43	80.00	1/3	148.24	30.82	114.16	104.02
PS25	PS26	47.74	47.68	48.87	2.47	2.56	80.00	1/3	166.42	31.74	131.32	111.22
PS26	PS27	47.68	47.52	50.00	2.58	2.57	80.00	1/3	177.18	32.47	141.27	115.81
PS27	PS28	47.52	47.40	38.39	2.57	2.56	80.00	1/3	135.40	24.93	107.82	88.74
PS28	PS15	47.40	47.30	22.48	2.56	2.53	80.00	1/3	78.32	14.60	62.17	51.69

### COLECTOR 3

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m3	Vol. arenas m3	Vol. zahorras m3	Superficie pavimento m2
PS29	PS30	48.92	48.68	50.00	2.10	2.10	80.00	1/3	125.60	32.47	89.69	99.87
PS30	PS31	48.68	48.43	50.00	2.10	2.10	80.00	1/3	125.60	32.47	89.69	99.87
PS31	PS32	48.43	48.20	50.00	2.10	2.10	80.00	1/3	125.60	32.47	89.69	99.87
PS32	PS33	48.20	47.94	50.00	2.10	2.10	80.00	1/3	125.60	32.47	89.69	99.87
PS33	PS26	47.94	47.68	50.00	2.10	2.10	80.00	1/3	125.60	32.47	89.69	99.87

### Pozos

Profundidad m	Número de pozos
2.10	13
2.12	1
2.17	1
2.29	2
2.35	1
2.36	1
2.45	1
2.47	2
2.53	1
2.57	2
2.58	1
2.61	1
2.65	1
2.66	1
2.68	1
2.70	2
2.72	1
2.74	1
<b>Total</b>	<b>34</b>



## 10. RESULTADOS CÁLCULOS MECÁNICOS.

### Conductos HA 300 mm

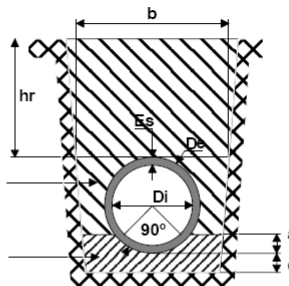
#### Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Arenas y Gravas

(Este croquis no representa proporciones reales)

Relleno Compactado 95% P.N.

Material Granular Compactado 95% P.N.



De= 0.42 m.  
Di= 0.3 m.  
Es= 60 mm.  
hr= 1.8 m.

a=0.07 m.  
b=0.92 m.  
c=0.08 m.(Suelo)  
c=0.15 m.(Roca)  
(c según terreno)

#### Cálculos:

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_t \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot D_e \quad ; \text{ Para } h_r > h_0, \quad C_t = \frac{e^{2\lambda\mu \frac{h_0}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}} + \frac{h_r - h_0}{h_r} e^{2\lambda\mu \frac{h_0}{D_e}}$$

Fap= 1.7  
 $\gamma = 17.6 \text{ kN/m}^3$   
 $\lambda\mu = 0.165$   
 $h_0 = 0.667 \text{ m.}$

Carga Carretera, Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)  
Carga puntual de 0t. situada a 0 m  
Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m<sup>2</sup>  
Carga debida a compactador

qr= 20.62 kN/m  
14.78 kN/m  
0 kN/m  
0 kN/m  
0 kN/m

Qtotal= 35.41 kN/m

$$\text{CARGA DE CÁLCULO} = \frac{Q_{\text{total}} \cdot 1.5}{F_{\text{ap}} \cdot D_i} = 104.17 \text{ kN/m}^2$$

Clase mínima UNE-127.010 exigible:

Clase 135

(Válido para cualquier altura de relleno hr)

## Conductos HA 400 mm

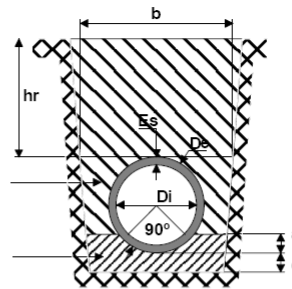
### Esquema de instalación:

Instalación en Zanja; Relleno: Arenas y Gravas

(Este croquis no representa proporciones reales)

Relleno Compactado 95% P.N.

Material Granular Compactado 95% P.N.



De= 0.53 m.

Di= 0.4 m.

Es= 65 mm.

hr= 1.8 m.

a=0.088 m.

b=0.92 m.

c=0.08 m.(Suelo)

c=0.15 m.(Roca)

(c según terreno)

### Cálculos:

Carga producida por terreno (qr):

$$q_r = C_z \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot b \quad ; \text{ con } C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' \frac{h_r}{b}}}{2\lambda\mu' \frac{h_r}{b}}$$

Fap= 1.7

$\gamma = 17.6 \text{ kN/m}^3$

$\lambda\mu' = 0.165$

Carga Carretera, Carro tres ejes de 600 kN (60 t.)

Carga puntual de 0t. situada a 0 m

Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m<sup>2</sup>

Carga debida a compactador

qr= 21.47 kN/m

18.35 kN/m

0 kN/m

0 kN/m

0 kN/m

Qtotal= 39.83 kN/m

$$\text{CARGA DE CÁLCULO} = \frac{Q_{\text{total}} \cdot 1.5}{F_{\text{ap}} \cdot D_i} = 87.86 \text{ kN/m}^2$$

Clase mínima UNE-127.010 exigible:

Clase 90

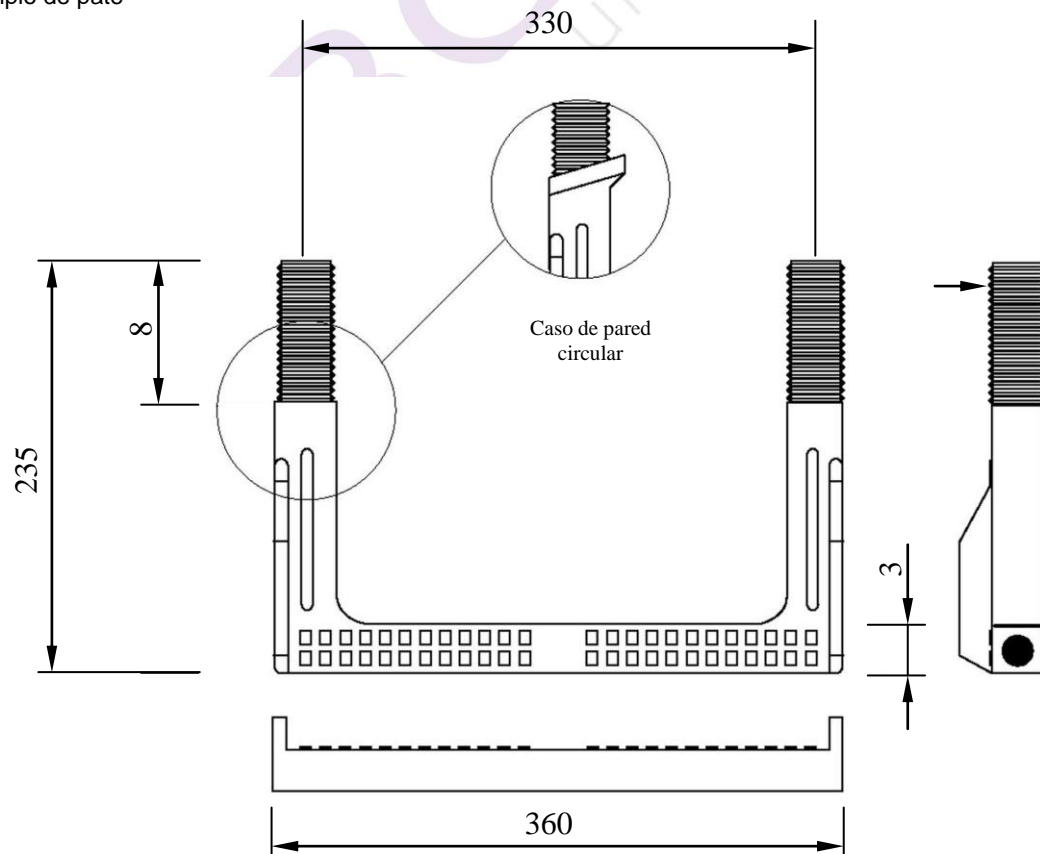
(Válido para hr <= 3.34 m.)

## 11. FICHAS DESCRIPTIVAS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		1
ELEMENTO	TUBO LISO DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del tubo	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Tipo de tubo	Liso y compacto, con extremos embocadura (o enchufe) y liso.	
Presión nominal (con presión)	Según aplicación.	
Rigidez nominal (SN) o circunferencial específica (sin presión)	>=8 kN/m <sup>2</sup> para DN <=500 mm >=4 kN/m <sup>2</sup> para DN >=500 mm	
Dimensiones y tolerancias	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Tipo de unión	Junta elástica bilabiada según norma UNE-EN 1456 (con presión)  Junta elástica según norma UNE-EN 1401-1 (Saneamiento enterrado sin presión)  Material de la junta según norma UNE-EN 681-1  Extremo liso con chaflán según norma UNE-EN 1456.	
Color	Naranja marrón (RAL 8023)	
Marcado	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Longitud	Tubos de longitud nominal 6 m (no incluye la profundidad de la embocadura).	
ENSAYOS A SATISFACER		
Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión). Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión).		
Todos los tubos irán marcados con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
Ejemplo de unión por junta elástica		
		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		2
ELEMENTO	ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U)	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del accesorio	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Presión nominal (con presión)	Según aplicación.	
Rigidez nominal (SN) o circunferencial específica (sin presión)	>=8 kN/m <sup>2</sup> para DN <=500 mm >=4 kN/m <sup>2</sup> para DN >=500 mm Siempre cumplirá una deformación inferior al 3%	
Dimensiones y tolerancias	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Tipo de unión	Junta elástica bilabiada según norma UNE-EN 1456 (con presión)  Junta elástica según norma UNE-EN 1401-1 (Saneamiento enterrado sin presión)  Material de la junta según norma UNE-EN 681-1	
Color	Naranja marrón (RAL 8023)	
Marcado	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión).		
Todos los accesorios irán marcados con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		3
ELEMENTO	PATES DE POLIPROPILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Polipropileno copolímero de altas prestaciones encapsulando una varilla de acero (calidad A275B) de diámetro 12 mm	
Dimensiones	Ver figura	
Forma	Forma de U	
Color	Naranja	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<div>- El pate dispondrá de topes laterales que impidan el deslizamiento lateral del pie</div> <div>- El travesaño de apoyo contará con un relieve antideslizante</div>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los pates instalados por el fabricante en módulos prefabricados deberán superar las cargas de ensayo reflejadas en la norma UNE 127 011 EX. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
<div>Ejemplo de pate</div> 		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		4
ELEMENTO	DISPOSITIVOS DE CIERRE: REGISTRO DN<=400 mm	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Marco: Fundición dúctil Tapa: Fundición dúctil	
Clase	B 125 (Según UNE-EN 124). Aceras y zonas peatonales C 250 (Según UNE-EN 124). Aparcamientos D 400 (Según UNE-EN 124). Calzadas de carreteras	
Dimensiones	Diámetro abertura: 300 x 300 mm, 400 x 400 mm	
Forma	Marco: Cuadrado (según dimensiones) Tapa: Cuadrada (según dimensiones)	
Marcado	Según norma UNE-EN 124 (Mínimo: norma, clase, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, marca organismo de certificación, uso (agua potable), nombre compañía suministradora y/o Ayuntamiento)	
Recubrimiento	Pintura bituminosa o epoxy, color negro	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<div>- Las tapas ubicadas en calzada (Clase D 400) dispondrán de una junta de insonorización.</div> <div>- Deberán llevar cierre hidráulico.</div>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 124. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Ejemplo de registro:		
<div><div></div><div></div></div>		


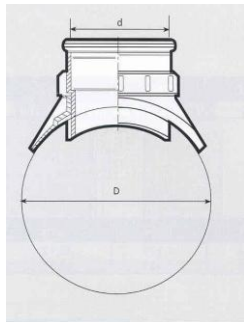
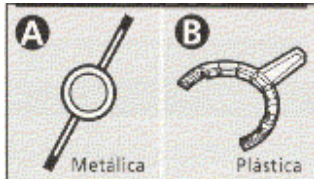


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		5
ELEMENTO	DISPOSITIVOS DE CIERRE: REGISTRO DN>=600 mM.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Marco: Fundición dúctil Tapa: Fundición dúctil	
Clase	B 125 (Según UNE-EN 124). Aceras y zonas peatonales C 250 (Según UNE-EN 124). Aparcamientos D 400 (Según UNE-EN 124). Calzadas de carreteras	
Dimensiones	Diámetro abertura >= 600 mm	
Forma	Marco: Cuadrado Tapa: Redonda	
Marcado	Según norma UNE-EN 124 (Mínimo: norma, clase, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, marca organismo de certificación, uso (agua potable), nombre compañía suministradora y/o Ayuntamiento)	
Recubrimiento	Pintura bituminosa o epoxy, color negro	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<ul style="list-style-type: none"><li>- En el caso que forme parte de una instalación contra incendios cumplirá además las características que especifique la normativa vigente que le afecte.</li><li>- Las tapas ubicadas en calzada (Clase D 400) dispondrán de una junta de insonorización.</li><li>- La tapa ha de ser articulada y desmontable.</li></ul>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 124. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Ejemplo de registro		
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		6
ELEMENTO	ACCESORIOS DE EPDM O NITRILO (NBR) PARA UNION DE TUBERIAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Cuerpo	- EPDM conforme a norma UNE-EN 681-1: 1996 TIPO WC - NBR conforme a norma UNE-EN 681-1: 1996 TIPO WG	
Collarín	Acero Inoxidable según EN 295-4:1995 Tablas A.1 y A.2. Dimensiones mínimas tipos empalme 2A-2B y Sección A.2.2: Soldadura	
Abrazaderas	Acero Inoxidable con tornillo “sin fin” según EN 295-4: 1995 Sección A.6: Montaje de Abrazaderas de tensión.	
Presiones	Hasta DN 600 mm.: 1,5 bar (Con collarín) Superior DN 600 mm.: 0,6 bar	
Acero Inoxidable	Acero Inoxidable mínimo de grado 304 (o 316) según EN 295-4:1995 Sección A.2.1: Acero Inoxidable	
Marcado	Según norma UNE 53962 EX (Saneamiento subterráneo o no, con presión)  Según norma UNE-EN 1401-1 (Saneamiento enterrado sin presión)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Todos los accesorios irán marcados con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
<div><div></div><div></div><div></div></div>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		7
ELEMENTO	ACCESORIOS DE EPDM O NITRILO (NBR) PARA ACOMETIDAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Cuerpo	<ul style="list-style-type: none"><li>- EPDM conforme a norma UNE-EN 681-1: 1996 TIPO WC</li><li>- NBR conforme a norma UNE-EN 681-1: 1996 TIPO WG</li><li>- Salida orientable ± 15%</li></ul>	
Collarín	Acero Inoxidable según EN 295-4:1995 Tablas A.1 y A.2. Dimensiones mínimas tipos empalme 2A-2B y Sección A.2.2: Soldadura	
Abrazaderas	Acero Inoxidable con tornillo “sin fin” según EN 295-4: 1995 Sección A.6: Montaje de Abrazaderas de tensión.	
Presiones	0,5 bar	
Acero Inoxidable	Acero Inoxidable mínimo de grado 304 (o 316) según EN 295-4:1995 Sección A.2.1: Acero Inoxidable	
Marcado	Según norma UNE 53962 EX (Saneamiento subterráneo o no, con presión)  Según norma UNE-EN 1401-1 (Saneamiento enterrado sin presión)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Todos los accesorios irán marcados con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
<div></div>		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE SANEAMIENTO		8
ELEMENTO	ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA ACOMETIDAS EN TUBERIA PVC	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del accesorio	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Presión nominal (con presión)	Según aplicación.	
Rigidez nominal (SN) o circunferencial específica (sin presión)	>=8 kN/m <sup>2</sup> para DN <=500 mm >=4 kN/m <sup>2</sup> para DN >=500 mm	
Dimensiones y tolerancias	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
Tipo de unión	Junta elástica bilabiada según norma UNE-EN 1456 (con presión)  Junta elástica según norma UNE-EN 1401-1 (Saneamiento enterrado sin presión)  Material de la junta según norma UNE-EN 681-1	
Color	Gris o Naranja marrón (RAL 8023)	
Marcado	Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Según norma UNE-EN 1456 (Conducción con presión) Según norma UNE-EN 1401-1 (Conducción sin presión).		
Todos los accesorios irán marcados con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
Ejemplos de accesorios:		
<div></div> <div></div> <div></div>		



**bortubo SA**




**Ctra. Murcia-Fortuna, km 12**  
**E-30620 FORTUNA (Murcia)**  
**Tel. 00 34 968 68 62 62**

<http://www.bortubo.com>  
**email: bortubo@bortubo.com**  
**Fax:00 34 968 68 53 46**

## TUBERIA DE COMPRESION RADIAL

### HORMIGON ARMADO CON CAMPANA Y JUNTA DE GOMA

Características Geométricas.-

DENOMINACION	Ø NOMINAL	Ø EXTERIOR	Ø CAMPANA	ESPESOR	LONGITUD (MM)		PESO (KG)
	D.N (mm)	D (mm)	D.C. (mm)		UTIL	TOTAL	Ud
TUBO HA Ø 300	300	420	520	60	2400	2500	420
TUBO HA Ø 400	400	530	660	65	2400	2500	600
TUBO HA Ø 500	500	650	780	75	2400	2500	820
TUBO HA Ø 600	600	760	910	80	2400	2500	1080
TUBO HA Ø 800	800	990	1160	95	2400	2500	1800
TUBO HA Ø 1000	1000	1220	1405	110	2400	2500	2550
TUBO HA Ø 1200	1200	1460	1676	130	2400	2500	3450

## CLASES RESISTENTES

Clases según P.P.T.G.T.S.P.

DENOMINACION	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO KN / ML					
	SERIE B		SERIE C		SERIE D	
	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura
	40 KN/m <sup>2</sup>	60 KN/m <sup>2</sup>	60 KN/m <sup>2</sup>	90 KN/m <sup>2</sup>	90 KN/m <sup>2</sup>	120 KN / m <sup>2</sup>
TUBO HA Ø 300	12,0	18,0	18,0	27,0	27,0	36,0
TUBO HA Ø 400	16,0	24,0	24,0	36,0	36,0	48,0
TUBO HA Ø 500	20,0	30,0	30,0	45,0	45,0	60,0
TUBO HA Ø 600	24,0	36,0	36,0	54,0	54,0	72,0
TUBO HA Ø 800	32,0	48,0	48,0	72,0	72,0	6,0
TUBO HA Ø 1000	40,0	60,0	60,0	90,0	90,0	120,0
TUBO HA Ø 1200	48,0	72,0	72,0	108,0	108,0	144,0

Clases según UNE 127010

DENOMINACION	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO KN / ML							
	CLASE 60		CLASE 90		CLASE 135		CLASE 180	
	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura
	40 KN/m <sup>2</sup>	60 KN/m <sup>2</sup>	60 KN/m <sup>2</sup>	90 KN/m <sup>2</sup>	90 KN/m <sup>2</sup>	135 KN / m <sup>2</sup>	120 KN/m <sup>2</sup>	180 KN / m <sup>2</sup>
TUBO HA Ø 300	12,0	18,0	18,0	27,0	27,0	40,5	36,0	54,0
TUBO HA Ø 400	16,0	24,0	24,0	36,0	36,0	54,0	48,0	72,0
TUBO HA Ø 500	20,0	30,0	30,0	45,0	45,0	67,5	60,0	90,0
TUBO HA Ø 600	24,0	36,0	36,0	54,0	54,0	81,0	72,0	108,0
TUBO HA Ø 800	32,0	48,0	48,0	72,0	72,0	108,0	96,0	144,0
TUBO HA Ø 1000	40,0	60,0	60,0	90,0	90,0	135,0	120,0	180,0
TUBO HA Ø 1200	48,0	72,0	72,0	108,0	108,0	162,0	144,0	216,0



**Clases según A.S.T.M C14**

DENOMINACION	CARGAS DE ROTURA MINIMAS DE ENSAYO KN / ML									
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		CLASE IV		CLASE V	
	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Rotura	Fisura	Fisura
	40 KN/m <sup>2</sup>	60 KN/m <sup>2</sup>	50 KN/m <sup>2</sup>	75 KN/m <sup>2</sup>	65 KN/m <sup>2</sup>	100 KN/m <sup>2</sup>	100 KN/m <sup>2</sup>	150 KN/m <sup>2</sup>	140 KN/m <sup>2</sup>	175 KN/m <sup>2</sup>
TUBO HA Ø 300	12,0	18,0	15,0	22,5	19,5	30,0	30,0	45,0	42,0	52,5
TUBO HA Ø 400	16,0	24,0	20,0	30,0	26,0	40,0	40,0	60,0	56,0	70,0
TUBO HA Ø 500	20,0	30,0	25,0	37,5	32,5	50,0	50,0	75,0	70,0	87,5
TUBO HA Ø 600	24,0	36,0	30,0	45,0	39,0	60,0	60,0	90,0	84,0	105,0
TUBO HA Ø 800	32,0	48,0	40,0	60,0	52,0	80,0	80,0	120,0	112,0	140,0
TUBO HA Ø 1000	40,0	60,0	50,0	75,0	65,0	100,0	100,0	150,0	140,0	175,0
TUBO HA Ø 1200	48,0	72,0	60,0	90,0	78,0	120,0	120,0	180,0	168,0	210,0

**JUNTA DE GOMA**

Las juntas de goma, se emplean en las uniones entre elementos prefabricados para asegurar la estanqueidad de los mismos. Las especificaciones de las juntas de goma utilizadas para su uso en drenaje y evacuación de aguas, se recogen en la norma UNE – EN 681 – 1.

La junta de goma, es el único elemento elástico entre tubos de hormigón, que garantiza la estanqueidad de la unión, aunque las habitualmente utilizadas no están preparadas para recibir agua a altas temperaturas ni líquidos residuales de algunas industrias químicas.

Colocada la junta de goma en su posición fija y a tope contra el escalón premoldeado del macho del tubo y habiendo lubricado convenientemente, tanto la junta como la parte interior de la campana del tubo con un gel especialmente diseñado para esta finalidad, se conectan los tubos, con lo que se consigue la hermeticidad gracias a la compresión por deslizamiento que la campana ejerce sobre la junta de estanqueidad y el enchufe.

Las juntas de goma utilizadas para el emboquillado de los tubos son de caucho EPDM con una dureza de 45° IRHD ± 5.

Diámetro	Tipo de Junta	Medidas
300	H – 1693	28,0 x 18,5
400	H – 1693	28,0 x 18,5
500	H – 1693	28,0 x 18,5
600	H – 1693	28,0 x 18,5
800	H – 2640	30,2 x 24,0
1000	H – 2640	30,2 x 24,0
1200	H – 2640	30,2 x 24,0

Para que la junta de goma se deslice y comprima por el interior de la campana, recomendamos especialmente el uso de gel lubricante. El lubricante “Lubrigic”, suministrado por Bortubo, S.A., cumple esta función.

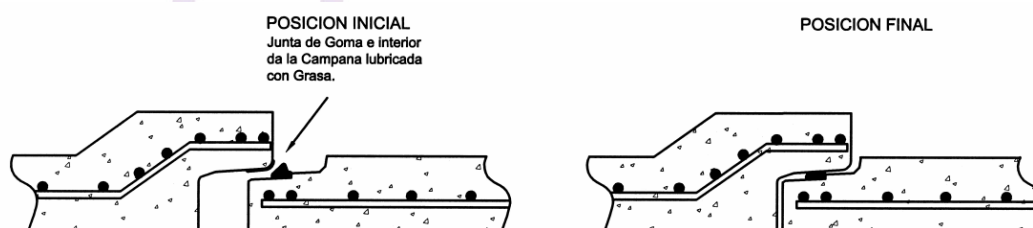
La junta TBG Arpón, permite a los tubos soportar, dentro de ciertos límites, cargas radiales provocadas por el relleno de la zanja, cargas de tráfico y de asentamiento. Asimismo, permiten desalineamientos de la conducción dentro de los límites recogidos en la Norma UNE 127010 que a continuación se indican:

Valores de deflexión angular

$\varnothing < 300$	40 mm / m
$300 \leq \varnothing < 800$	20 mm / m
$800 \leq \varnothing < 1000$	10 mm / m
$1000 \leq \varnothing$	$10 \times 1000 / \varnothing$ mm

### Disposición de la junta.

#### Tubería compresión radial. Hormigón armado.



### CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE JUNTAS.

- Las juntas se conservarán en obra adoptando las precauciones señaladas en la norma UNE 53-607-82. En especial se mantendrán entre 4º C y 25º C, evitando la humedad y que no se produzcan condensaciones, protegidas de la luz, libres de esfuerzos de tracción, compresión o de otro tipo que puedan deformarlas. No deben entrar en contacto con materiales líquidos o semisólidos en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales. Deberán emplearse en primer lugar las juntas recepcionadas en obra con mayor antigüedad.

Caso de ensuciarse las juntas se limpiarán solamente con agua y jabón, dejándolas secar a temperatura ambiente.

- Limpiar las sustancias extrañas de la superficie de unión de la campana.
- Lubricar la superficie interior de la campana usando un cepillo, esponja o guantes para cubrir la superficie entera. Sólo se debe usar lubricante adecuado.
- Limpiar cuidadosamente el enchufe del tubo incluyendo el escalón o la ranura para la junta.
- Lubricar el enchufe del tubo, especialmente en la zona de alojamiento de la junta.
- Lubricar la junta profundamente en el enchufe o en la campana.
- Fijar la junta cuidadosamente. Igualar la tensión de la junta de goma recorriendo la circunferencia entera varias veces con un objeto redondo, liso, entre el enchufe y la junta.
- Alinear concéntricamente la campana y el enchufe de los tubos que van a ser unidos.
- Comprobar que la junta de goma hace contacto con la zona interior de la campana a lo largo de toda la circunferencia.
- Una desigual tensión de la goma puede causar fugas o romper la campana del tubo.
- Si no está bien lubricado, se requerirá una fuerza excesiva para poner el tubo en una posición adecuada.

En definitiva, la calidad de la unión depende de:

- a) Un buen diseño del dispositivo de unión (geometría del extremo macho y del extremo hembra del tubo) y la adecuada relación de compresión de la junta.
- b) Un buen acabado de la fabricación de los extremos macho y hembra del tubo, tanto en su geometría como en su terminación.
- c) Una junta de estanqueidad de tamaño adecuado, tanto en sus características fisicoquímicas, como en su relación de compresión.
- d) Que la junta de estanqueidad, no se desplace de la posición de diseño del dispositivo de unión.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	<b>UNE 127010</b>
Código Producto.....	<b>1130500</b>
Fecha Última Rev....	<b>07-12-04</b>

## FICHA TECNICA

### TUBOS DE HORMIGON ARMADO CON CAMPANA Y JUNTA DE GOMA

#### TUBO ARMADO Ø 600 CLASE 90

DATOS PARA CARGA.-			MEDIDAS ( mm )					
PESO (KG)		Camión 24 Ton ml	Longitud		Diámetros			Espesor
Tubo	ml		Util	Máxima	Nominal	Exterior	Campana	
1080	450	50,40	2400	2500	600	760	910	80

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 6
Espesor .....	- 4
Longitud interna.....	+ 50 / - 20
Rectitud generatrices.....	= < 5
Ortogonalidad extremos.....	< 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	36,00
Carga de rotura KN / ml.....	54,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-1693

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	<b>UNE 127010</b>
Código Producto.....	<b>1130540</b>
Fecha Última Rev....	<b>07-12-04</b>

## FICHA TECNICA

### TUBOS DE HORMIGON ARMADO CON CAMPANA Y JUNTA DE GOMA

#### TUBO ARMADO Ø 800 CLASE 90

DATOS PARA CARGA.-			MEDIDAS ( mm )					
PESO (KG)		Camión 24 Ton ml	Longitud		Diámetros			Espesor
Tubo	ml		Útil	Máxima	Nominal	Exterior	Campana	
1800	750	33,60	2400	2500	800	990	1160	95

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 7
Espesor .....	- 4,75
Longitud interna.....	+ 50 / - 20
Rectitud generatrices.....	= < 5
Ortogonalidad extremos.....	< 16

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	48,00
Carga de rotura KN / ml.....	72,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.

## CARACTERÍSTICAS CONOS, ANILLOS Y BASES.

Módulos	Medidas (cm)	Peso Ud. (Kg.)	Espesor (cm)
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 30	520	16
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 60	1000	16
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 90	1480	16
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 120	1960	16
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 150	2440	16
Cono Asimétrico	Ø120 / 60 x 180	2920	16
Anillo de 25	Ø120 x 25	400	16
Anillo de 50	Ø120 x 50	800	16
Anillo de 100	Ø120 x 100	1600	16
Base de 50	Ø120 x 50	1322	16
Base de 60	Ø120 x 60	1486	16
Base de 70	Ø120 x 70	1650	16
Base de 80	Ø120 x 80	1814	16
Base de 90	Ø120 x 90	1979	16
Base de 100	Ø120 x 100	2142	16
Base de 110	Ø120 x 110	2224	16
Base de 120	Ø120 x 120	2306	16
Base de 130	Ø120 x 130	2388	16
Base de 140	Ø120 x 140	2470	16





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3120110
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### ARO DE H MASA Ø 120 x 25

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
42	16800	400

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
250	330	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	= < 2,5
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3120210
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### ARO DE H MASA Ø 120 x 50

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
28	22400	800

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
500	580	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	= < 5
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto....	3120310
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### ARO DE H MASA Ø 120 x 100

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
14	22400	1600

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1000	1080	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 15
Rectitud generatrices.....	= < 10
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130910
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 50

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
14	18508	1322

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
500	580	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	= < 5
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax:00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130010
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 60

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
14	20804	1486

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
600	680	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	= < 6
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto....	3130110
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 70

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
14	23100	1650

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
700	780	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10,5
Rectitud generatrices.....	= < 7
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130210
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 80

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
13	23582	1814

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
800	880	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 12
Rectitud generatrices.....	= < 8
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130310
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 90

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
11	21769	1979

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
900	980	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 13,5
Rectitud generatrices.....	= < 9
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12



PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



**bortubo sa**



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130410
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 100

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
10	21420	2142

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
1000	1080	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 15
Rectitud generatrices.....	= < 10
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto....	3130510
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 110

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
9	20016	2224

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1100	1180	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 16,5
Rectitud generatrices.....	= < 10
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130610
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 120

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
9	20754	2306

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1200	1280	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 18
Rectitud generatrices.....	= < 10
Regul.plana de los extremos....	#N/A
Ortogonalidad extremos.....	#N/A

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130710
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 130

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
9	21492	2388

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
1300	1380	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	#N/A
Espesor .....	#N/A
Longitud útil.....	#N/A
Rectitud generatrices.....	#N/A
Regul.plana de los extremos....	#N/A
Ortogonalidad extremos.....	#N/A

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	36,00
Carga vertical KN.....	
Rk Hormigón...M Pa.....	#N/A
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3130810
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### MODULO BASE DE H MASA Ø 120 x 140

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
9	22230	2470

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
1400	1480	1200	1520	160

TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	#N/A
Espesor .....	#N/A
Longitud útil.....	#N/A
Rectitud generatrices.....	#N/A
Regul.plana de los extremos....	#N/A
Ortogonalidad extremos.....	#N/A

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	#N/A
Carga vertical KN.....	#N/A
Rk Hormigón...M Pa.....	#N/A
Tipo de Junta.....	ARPON H-2640

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140010
Fecha Última Rev....	01/10/06

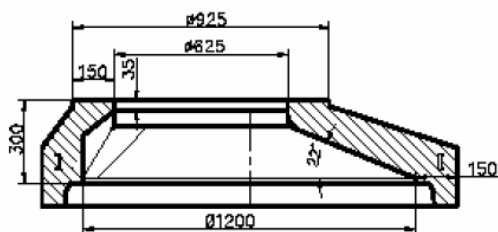
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 30

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
13	6760	520

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
300	380	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón... M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140110
Fecha Última Rev....	01/10/06

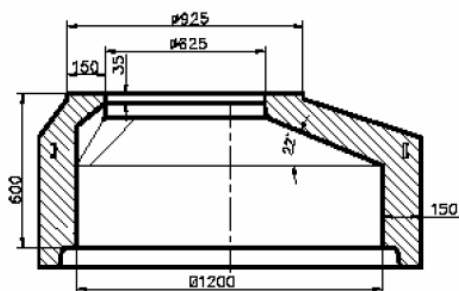
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 60

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
13	13000	1000

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
600	680	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 10
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12



PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140310
Fecha Última Rev....	01/10/06

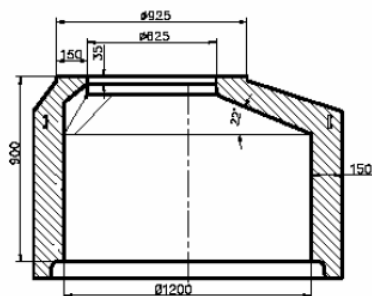
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 90

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
13	19240	1480

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Util	Máxima	Nominal	Exterior	
900	980	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 13,5
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto....	3140410
Fecha Última Rev....	01/10/06

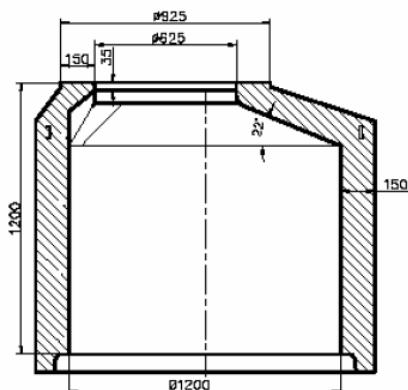
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 120

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
7	13720	1960

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1200	1280	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 18
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140510
Fecha Última Rev....	01/10/06

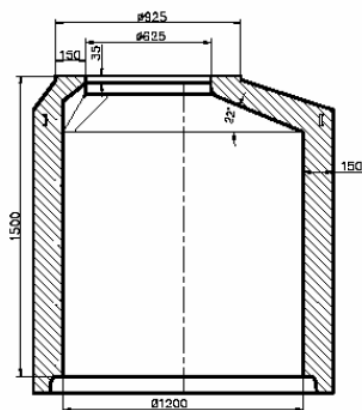
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 150

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
7	17080	2440

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1500	1580	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	± < 8
Longitud útil.....	± 22,5
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140610
Fecha Última Rev....	01/10/06

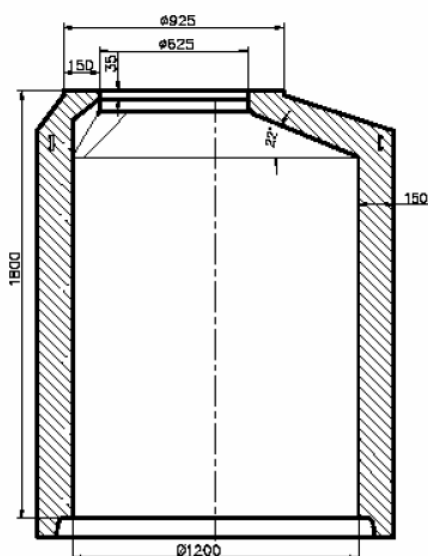
## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 180

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
7	20440	2920

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
1800	1880	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	± < 8
Longitud útil.....	± 27
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma	
Código Producto.....	3140710
Fecha Última Rev....	01/10/06

## FICHA TECNICA

### POZOS DE REGISTRO CON JUNTA DE GOMA

### CONO ASIMETRICO DE H MASA Ø 120 / 60 x 210

DATOS PARA CARGA.-		
Camión 24 Ton		PESO
Uds	Kg	kg / ud
7	23800	3400

MEDIDAS ( mm )				
Longitud		Diámetros		Espesor
Útil	Máxima	Nominal	Exterior	
2100	2180	1200/600	1520/920	160



TOLERANCIAS (mm)	
Diámetro interior .....	± 14
Espesor .....	= < 8
Longitud útil.....	± 31,5
Rectitud generatrices.....	
Regul.plana de los extremos....	± 12
Ortogonalidad extremos.....	± 12

PROPIEDADES	
Carga de fisuración KN / ml.....	
Carga de rotura KN / ml.....	
Carga vertical KN.....	300,00
Rk Hormigón...M Pa.....	30,00
Tipo de Junta.....	

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.

## 12. DEPURACIÓN DE LAS AGUAS.

CROMa  
urbanistas



Estudio-presupuesto para: CROMA URBANISTAS S.L.  
Población: REDOVÁN (ALICANTE)  
A la atención de: JESÚS LORENZO  
N/ referencia nº: 0773.08.01

# E.D.A.R. REDOVÁN (ALICANTE)

Sevilla a 11 de Diciembre de 2008

## ÍNDICE

<b>I. DOCUMENTO – MEMORIA.</b>	<b>5</b>
<b>1.- ANTECEDENTES, OBJETO DEL ESTUDIO Y SOLUCIÓN OFERTADA</b>	<b>6</b>
1.1.- ANTECEDENTES.....	6
1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO.....	6
1.3.- SOLUCIÓN PROPUESTA .....	6
<b>2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA</b>	<b>9</b>
2.1.- CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO .....	9
2.2.- URBANIZACIÓN .....	10
<b>3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y PRINCIPALES ELEMENTOS.....</b>	<b>10</b>
3.1.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A CONSEGUIR .....	10
3.1.1.- RESUMEN DE LAS VARIABLES DE DISEÑO .....	10
3.1.2.- RESULTADOS A OBTENER .....	11
3.2.- EMPLAZAMIENTO Y PUNTOS LÍMITE.....	12
3.2.1.- EMPLAZAMIENTO.....	12
3.2.2.- LLEGADA DE AGUA BRUTA Y RESTITUCIÓN AGUA TRATADA.....	12
3.2.3.- PUNTOS DE ACOMETIDA DE SERVICIOS .....	12
3.3.- IMPLANTACIÓN.....	13
3.4.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA .....	14
3.5.- LÍNEA DE AGUA .....	14

3.5.1.-	OBRA DE LLEGADA POZO DE BOMBEO.....	14
3.5.2.-	PRETRATAMIENTO. ....	15
3.5.3.-	TRATAMIENTO BIOLÓGICO .....	17
3.5.4.-	TRATAMIENTO Terciario. ....	20
3.5.5.-	DESINFECCIÓN Y SALIDA DEL AGUA TRATADA. ....	22
3.6.-	LÍNEA DE FANGOS .....	23
3.6.1.-	HOMOGENEIZACIÓN DE FANGOS.....	23
3.6.2.-	DESHIDRATACIÓN DE FANGOS. ....	23
3.7.-	INSTALACIONES AUXILIARES.....	24
3.7.1.-	VACIADO DE ELEMENTOS .....	24
3.7.2.-	RED DE PLUVIALES .....	24
3.7.3.-	AGUA POTABLE Y AGUA DE SERVICIOS. ....	25
3.7.4.-	RED DE AIRE DE SERVICIOS.....	25
4.-	EQUIPOS ELÉCTRICOS .....	25
4.1.-	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN GENERAL .....	25
4.2.-	CENTROS DE CONTROL DE MOTORES.....	26
4.3.-	CABLEADO DE FUERZA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN .....	27
4.4.-	ALUMBRADO.....	27
4.5.-	RED GENERAL DE TIERRAS.....	28
5.-	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL .....	29
5.1.-	INSTRUMENTACIÓN .....	29
5.2.-	CONTROL .....	29
5.2.1.-	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	29



5.2.2.- (PLC'S)	CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES 30	
	5.2.3.- EQUIPO DE SUPERVISIÓN.....	30
	5.2.4.- MODOS DE FUNCIONAMIENTO PREVISTOS.....	30
II. DOCUMENTO – MEDICIONES Y PRESUPUESTO. ....		33
6.- ALCANCE DEL SUMINISTRO.....		34
6.1.	ENTRADA Y PRETRATAMIENTO.....	34
6.2.	REACTORES BIOLÓGICOS.....	35
6.3.	TRATAMIENTO TERCIARIO: FILTRACIÓN SOBRE LECHO DE ARENA.....	36
6.4.	SALIDA AGUA TRATADA.....	38
6.5.	DESODORIZACIÓN. ....	39
6.6.	RED DE AIRE.....	39
6.7.	LÍNEA DE LODOS. ....	39
6.8.	ELECTRICIDAD Y CONTROL.....	42

## I. DOCUMENTO – MEMORIA.

## 1.- ANTECEDENTES, OBJETO DEL ESTUDIO Y SOLUCIÓN OFERTADA

### 1.1.- ANTECEDENTES

Se redacta el presente documento como respuesta a la amable petición de D. Jesús Lorenzo responsable del Proyecto de la urbanización en Redován (Alicante) objeto del presente estudio.

### 1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de éste es aportar la documentación necesaria, que con sujeción a las Mejores Técnicas Disponibles, nos ofrezcan una solución óptima y completa a la depuración de aguas residuales urbanas procedentes de la urbanización, cuyo caudal punta es de 9'17 l/s.

Son, por tanto, objeto del presente Proyecto las obras e instalaciones de tratamiento, desde los puntos de toma de agua bruta, depuración, incluyendo el tratamiento y evacuación de los fangos producidos en el proceso y todas las instalaciones complementarias.

### 1.3.- SOLUCIÓN PROPUESTA

Para la EDAR de la Urbanización a construir en Redován proponemos la solución mediante reactores biológicos SBR.

A continuación resumimos la línea de tratamiento propuesta:

#### Línea de Agua.

- Obra de llegada, con bombeo de agua bruta.
- Una línea de desbaste automática con tamiz de finos de 3 mm de paso.



- Transporte y compactado de residuos, mediante tornillo transportador.
- Desarenado-desengrasado en canal aireado.
- Extracción de arenas mediante tornillo sinfin y clasificador – lavador.
- Separación de grasas mediante mecanismo de barredor superficial y concentrador de paletas.
- Medida de caudal de agua bruta con caudalímetro electromagnético.
- Dos líneas de tratamiento biológico mediante reactores secuenciales (SBR) de llenado alternativo.
- Sistema de aireación mediante bombas eyectoras.
- Filtración del agua mediante filtros de arena de lecho alto y filtros de malla de 50 y 20 micras de luz.
- Desinfección mediante equipo de rayos ultravioletas en línea.
- Desodorización.

### Línea de Fangos.

- Bombeo de fangos en exceso mediante una bomba sumergible por línea del reactor biológico.
- Espesamiento por gravedad de los fangos en un espesador.
- Bombeo de fangos a centrífuga mediante una bomba de tipo tornillo helicoidal (MONO), accionamiento mediante variador.
- Secado de fangos con centrífuga. Una unidad funcionando un máximo de 8 horas al día.
- Preparación de poli electrolito mediante equipo compacto para dilución de poli electrolito líquido.
- Dosificación de polielectrolito mediante bomba de tornillo helicoidal, accionamiento mediante variador.
- Evacuación de fango seco a contenedor mediante bomba mono.

### Instalaciones Auxiliares.

- Instalación de aire comprimido para accionamiento de válvulas.

### Consideraciones previas.

Debido al desconocimiento de la parcela, llegada de colectores y punto de vertido, se establecen las siguientes suposiciones, que son **VINCULANTES RESPECTO AL PRESUPUESTO** presentado en este documento:

1. TOPOGRAFÍA DE LA PARCELA: Se considera una parcela en la cual sólo deban realizarse trabajos de desbroce, excluyéndose cualquier desmonte o terraplén no considerado en las mediciones presentadas.
2. COTA DE LLEGADA DEL COLECTOR DE AGUA BRUTA: Se considera una profundidad de llegada del colector de agua bruta máxima de -1,0 m respecto a la cota de explanación de la EDAR.
3. RESISTENCIA DEL TERRENO: se considera un terreno de resistencia igual o superior a 2 Kg/cm<sup>2</sup>, sin existencia de rocas que dieran lugar a la necesidad de realizar trabajos no indicados en el presupuesto.

## 2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 2.1.- CONSIDERACIONES SOBRE EL PROCESO

El proceso de depuración se ha proyectado teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- Dimensionamiento de todos los elementos de la planta para el caudal establecido.
- Ajuste a los parámetros de diseño, condiciones de funcionamiento, normas constructivas y calidades de materiales adecuadas para el proceso.
- Distribución de todos los elementos de la planta, atendiendo a la secuencia lógica del proceso, al punto de llegada de agua bruta y evacuación del effluente, a las características topográficas y geotécnicas del terreno, a la facilidad de explotación, y a la situación de servicios generales.
- Flexibilidad en el dimensionamiento de los elementos, que permite absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre las bases de diseño indicadas en el anterior apartado.
- Modulación que permite seleccionar las líneas de tratamiento necesarias para hacer frente a posibles fluctuaciones estacionales de contaminación y de caudal.
- Dotación de los elementos de reserva necesarios y homogeneidad entre las diversas unidades, a fin de posibilitar su intercambiabilidad y facilitar las operaciones de mantenimiento y explotación.



## 2.2.- URBANIZACIÓN

Para el diseño de la urbanización se han tenido en cuenta los siguientes criterios.

- Situación de la entrada de vehículos, de forma que se permita un fácil acceso por el camino más cercano a la parcela de la planta.
- Distribución de los elementos que constituyen el proceso, atendiendo a la lógica del mismo, optimizando longitudes de tuberías y teniendo muy en cuenta cruces complicados de éstas.
- Concentración en una misma zona de puntos donde se retiran residuos de la planta: desbaste, lavador de arenas, concentrador de grasas y lodos.

## 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO Y PRINCIPALES ELEMENTOS

### 3.1.- DATOS DE PARTIDA Y RESULTADOS A CONSEGUIR

Los datos de partida que han sido tomados en consideración son los siguientes:

#### 3.1.1.- RESUMEN DE LAS VARIABLES DE DISEÑO

Caudal diario (m3/día)	330
Caudal punta (m3/h)	33
Caudal medio (m3/h)	13'65
Carga media DQO (mg/l)	700,00
Carga media NTK (mg/l)	60,00
Carga media P (mg/l)	20,00

### **3.1.2.- RESULTADOS A OBTENER**

Las características que presentarán el agua tratada y los fangos producidos serán:

#### **A.- CARACTERÍSTICAS DEL AGUA TRATADA:**

Como mínimo, el agua depurada analizada tendrá las siguientes características:

- DBO<sub>5</sub>, menor o igual que 25 mg/l.
- DQO, menor o igual que 125 mg/l
- S.S.T., menor o igual que 35 mg/l.

#### **B.- CARACTERÍSTICAS DEL FANGO:**

El fango procedente de la E.D.A.R. tendrá, como mínimo, las siguientes características:

- Sequedad (% en peso de materia seca): > 20
- Reducción MV (% de materia volátil): > 40

Tras el tratamiento terciario se consideran los valores en la salida limitados por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, para el agua de riego de jardines privados:

- Nº Escherichia Coli: 0 UFC/100 ml
- Nº Nematodos Intestinales: 1 huevo/10 l
- Sólidos en suspensión, menor o igual que 10 mg/l.
- Turbidez, menor o igual que 2 UNT

- Legionella Spp: 100 UFC/l

### 3.2.- EMPLAZAMIENTO Y PUNTOS LÍMITE

#### 3.2.1.- EMPLAZAMIENTO

Las obras e instalaciones objeto de este Proyecto se realizarán en la parcela reservada para la EDAR.

#### 3.2.2.- LLEGADA DE AGUA BRUTA Y RESTITUCIÓN AGUA TRATADA

El agua llegará a la E.D.A.R. a través de un colector que recogerá el agua residual de toda la urbanización.

La cota de llegada estimada del colector al pozo de bombeo es -1,00 m.

#### 3.2.3.- PUNTOS DE ACOMETIDA DE SERVICIOS

##### ACCESO:

Dado que la parcela de la EDAR se encuentra en la propia urbanización, el acceso a la misma se realizará desde los viales de ésta.

##### ENERGÍA ELÉCTRICA:

Se supone que la acometida eléctrica hasta la caseta de control de la EDAR será realizada por la empresa constructora, desde las canalizaciones de la propia urbanización. Se supone que la urbanización dispone de un Centro de Transformación propio y que no será necesario la construcción de otro.



## AGUA POTABLE:

La conexión de agua potable se realizará desde la red municipal de aguas de la propia urbanización.

## TELEFONÍA:

Si se desea conexión telefónica en la caseta de control deberá ser aportada por el cliente. El PC de control de la planta dispondrá de MODEM interno de comunicación.

### 3.3.- IMPLANTACIÓN

Para conseguir una implantación óptima, adecuada a las características topográficas de la obra, se ha adoptado una cota fija de urbanización situada a la cota de explanación de la parcela.

Además, la implantación adoptada aporta las siguientes ventajas:

- Se han agrupado los elementos relacionados entre sí en áreas claramente diferenciadas, para reducir las complicaciones de trazado, así como la longitud de las interconexiones.
- Accesos suficientes que faciliten el reconocimiento de las áreas de trabajo, así como el acceso a las diversas instalaciones, de la forma más cómoda posible.
- Se han agrupado zonas donde se realizarán retirada de residuos de la planta.
- Los edificios de control y pretratamiento se han agrupado en uno solo dando una gran funcionalidad a la planta.

### 3.4.- LÍNEA PIEZOMÉTRICA

La entrada de agua al canal de desbaste, después de la elevación de agua bruta, se realiza a la cota +1,50 m. Asimismo, la cota en la arqueta de salida es la de explanación del terreno 0,00 m, por lo que la pérdida total en la planta es de 2,00 m. Las bombas adoptadas de elevación al desbaste darán 8 m.c.a. de altura manométrica para salvar además las pérdidas de carga y la cota de llegada del colector.

### 3.5.- LÍNEA DE AGUA

A continuación describimos cada uno de los elementos que constituyen la línea de agua.

#### 3.5.1.- OBRA DE LLEGADA POZO DE BOMBEO

La obra de llegada es el propio pozo de bombeo de elevación del agua para el tratamiento.

La elevación se realizará mediante 2+1R bombas centrifugas sumergibles. El bombeo es capaz de elevar la totalidad del caudal máximo de pretratamiento. La modulación es dos unidades con capacidad de tratamiento de la mitad del caudal punta de entrada más otra de reserva de igual característica que las anteriores.

Se dispone de un caudalímetro electromagnético para, en la medida de lo posible, medir el caudal bombeado de agua bruta. Se incorporará al pozo de bombeo del medidor de nivel (boyas de nivel de aguas residuales) necesario para el correcto funcionamiento de los equipos con los mecanismos que permiten que éste actúe indistintamente sobre

cualquiera de las bombas.

### 3.5.2.- PRETRATAMIENTO.

El desbaste, desarenado y desengrase se realiza en un equipo compacto para la totalidad del caudal de entrada que permite la extracción de sólidos escurridos mediante tornillo compactador, extracción de arenas lavadas mediante tornillo sinfín horizontal de arrastre y tornillo de elevación y separación de grasas mediante sistema de paletas de superficie.

Las instalaciones de este tipo permiten efectuar los tratamientos anteriormente mencionados en un único equipo y para caudales de entrada en cada equipo, en nuestro caso, de hasta 20 l/s (72 m3/h).

Las aguas residuales se introducen desde la tubería a través de la brida de entrada al equipo.

Los sólidos que contiene el líquido quedan atrapados en el tamiz y durante su extracción una serie de boquillas de gran eficacia y potencia proceden a su lavado para eliminar la mayor parte de las sustancias orgánicas existentes.

En la parte superior de la criba se produce la compactación/deshidratación del cribado con la consiguiente y significativa reducción de volumen del mismo antes de su descarga en el contenedor o saco de plástico diseñados a tal efecto. El líquido que atraviesa la criba entra en una tolva donde, optimizada por la introducción de aire, se produce la sedimentación de la arena existente. Un sinfín se encarga de su deshidratación y descarga en el contenedor diseñado a tal efecto.



En la misma tolva, optimizado gracias al sistema de introducción de aire, se produce el proceso de “flotación” de las sustancias grasas existentes, que un apropiado dispositivo se encarga de deshidratar y descargar en el contenedor.

#### *CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES Y DE FABRICACIÓN:*

- Estructura totalmente cerrada.
- Lavado de los sólidos cribados.
- Deshidratación/compactación de los sólidos extraídos.
- Clasificación de arenas con deshidratación.
- Sistema de recogida de grasas y descarga automático, a contenedor o bomba de impulsión.
- Sinfín de limpieza de la criba y transporte sin eje central, fabricada en acero especial de gran resistencia y dureza superficial.
- Sistema único modular que permite ampliaciones futuras con muy baja inversión.
- Carpintería metálica de acero inoxidable AISI 304.

#### *VENTAJAS*

- Pretratamiento completo en una sola planta, con bajo coste de inversión y explotación;
- Eliminación por separado de arenas, grasas y cribados;
- Funcionamiento seguro y sin riesgos de diseño;
- Mantenimiento y coste de funcionamiento reducidos;
- No se producen salpicaduras u olores;
- Gastos de instalación y espacio reducidos;
- Instalación sencilla;
- Ausencia de materia orgánica (o contenido muy reducido) en los sólidos extraídos;

Además, se dispone de válvulas de aislamiento que permiten el by-pass del reactor biológico y del pretratamiento si se diera la necesidad.

### 3.5.3.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Se propone una línea basada en el sistema de depuración biológico SBR (*Sequencing Batch Reactor*), que presenta las siguientes ventajas:

- Al existir dos reactores con ciclos alternativos, el llenado se realiza de forma continuada en el tiempo.
- No existen decantadores externos como en los sistemas continuos, ya que el propio reactor funciona como un gran decantador, reduciéndose el espacio necesario para la planta.
- Debido a la posibilidad de control de los tiempos de ciclo, se consigue una enorme flexibilidad y adaptabilidad a los diferentes regímenes de funcionamiento (temporadas baja-media-alta), optimizando así los costes de operación, tanto eléctricos como de gestión de fangos. En los sistemas continuos, en cambio, el tiempo de reacción viene determinado por el volumen de la balsa, obviamente inalterable.
- Del mismo modo, se evitan problemas relacionados con la biomasa gracias a la posibilidad de seleccionar cinética y metabólicamente la misma mediante sucesiones de etapas óxicas y anóxicas. Así se evita la proliferación de bacterias filamentosas, tan usuales en sistemas continuos que funcionan en condiciones fuera de diseño.
- El sistema de aireación-agitación posee un alto rendimiento, reduciéndose el consumo energético. Por otra parte, al ser un sistema sumergido, evita la formación de aerosoles y los malos olores a ellos asociados.

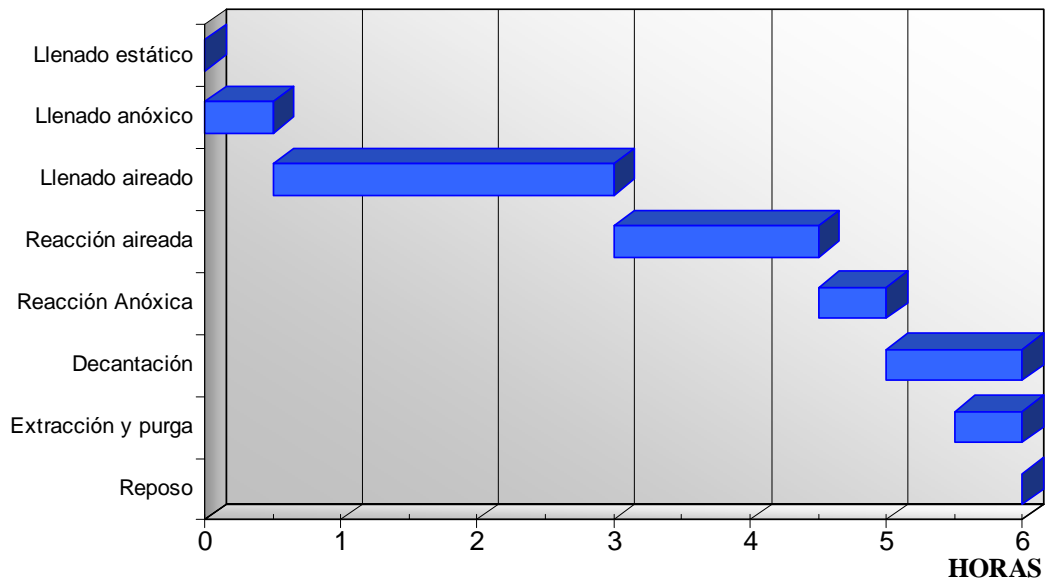
El tratamiento biológico consta de dos líneas a las que llegan las aguas procedentes del desarenado-desengrase.

El proceso adoptado es el de reactores secuenciados que operarán de forma simultánea con llenados rápidos del reactor y ciclos de 6 horas de duración cada uno.

La programación inicial de tiempos es la siguiente:

• Nº reactores	2
• Nº ciclos por reactor	4
• Tiempo de cada ciclo (h)	6
• T llenado estático (h)	0
• T llenado anóxico (h)	0,5
• T llenado aireado (h)	2,5
• T llenado total (h)	3,0
• T reacción aireada (h)	1,5
• T reacción anóxica (h)	0,5
• T decantación (h)	0,5
• T extracción y purga (h)	0,5
• T de reposo (reserva)	0
• T total (h)	6
• T aireación (h)	4,0





Los parámetros más significativos del proceso son los siguientes:

REACTOR BIOLÓGICO	
Nº de unidades	2
Volumen útil unitario (m <sup>3</sup> )	130
Longitud (m)	14
Diámetro (m)	3'5
Resguardo adoptado (m)	0'25
Material	PRFV
A.O.R. por reactor (Kg O <sub>2</sub> /hora)	5'84

La entrada al reactor biológico consiste en un colector común equipado de válvulas de guillotina de accionamiento neumático que conducirán al vertido a un reactor u a otro.

La salida del agua tratada se realiza en el lado opuesto a la entrada, mediante una bomba de extracción de agua. De esta forma evitaremos escapes de sólidos flotados en el reactor y podremos extraer el efluente clarificado una vez ha sido decantada la biomasa en el reactor.

La aireación de cada uno de los dos reactores se realiza por medio de bombas eyectoras (2 por cada depósito).

En la parte inferior de cada reactor se dispone de una bomba sumergible para la purga del exceso de fangos generados en el reactor.

Como anteriormente se ha comentado en los reactores SBR no tendremos que construir decantadores secundarios ya que la separación del licor mezcla se produce en el propio reactor.

#### **3.5.4.- TRATAMIENTO TERCIARIO.**

Para su reutilización como agua de riego, a la salida de los reactores SBR se debe realizar un tratamiento terciario que permita alcanzar los niveles de depuración exigidos para este uso. Así, el agua procedente de los reactores biológicos será almacenada en un depósito previo a la filtración, prefabricado en PRFV de un volumen de 60.000 litros. Para el tratamiento de reutilización propiamente dicho, se propone tras una dosificación previa de hipoclorito sódico, un sistema formado por una filtración mediante filtros de arena, seguida de dos filtros de malla (uno con luz de paso de 50 micras seguido de uno de luz de 20 micras). Finalmente se dispone un sistema de desinfección mediante radiación ultravioleta.

El tratamiento terciario se ha propuesto para el caudal medio de 20 m<sup>3</sup>/h.

## A. SISTEMA DE FILTRACIÓN SÍLEX-ANTRACITA

El tratamiento de filtración está formado por dos filtros (1+1R) de lecho alto de 1.600 mm de diámetro y 3.259 mm de altura, equipados de bocas de llenado y vaciado para su fácil mantenimiento, con colectores de conexionado, tratamiento interno y externo en Epoxi-Polyester, la valvulería hidráulica, ventosas, manómetros, conexionado eléctrico e hidráulico y cuadro de mando con presostato diferencial a 220v-12v.

### *CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:*

- Superficie de Filtración por filtro: 2,01 m<sup>2</sup>.
- Caudal de filtrado: 20,00 m<sup>3</sup>/h.
- Velocidad de filtración: 9´95 m/h.
- Presión máxima de trabajo: 8 Kg. /cm<sup>2</sup>.

## B. SISTEMA DE FILTRACIÓN DE MALLAS

Este sistema consta de 2 filtros autolimpiantes dispuestos en serie, de forma que primero el agua atravesará un filtro de malla de 50 micras de luz de paso, para a continuación atravesar otro filtro de malla de 20 micras de luz. Parte del agua procedente de dicho sistema se acumulará en un depósito de PRFV de 3.000 litros con dos boyas de nivel. De dicho depósito de acumulación se derivará una tubería de circulación del agua para el lavado del filtro de sílex-antracita a contracorriente, en dicha línea se instalará una bomba para el lavado de 50 m<sup>3</sup>/h a 8,5 m.c.a..



### **3.5.5.- DESINFECCIÓN Y SALIDA DEL AGUA TRATADA.**

La radiación ultravioleta (UV) es un proceso probado para desinfectar el agua cuando está microbiológicamente contaminada. Cuando la energía ultravioleta es absorbida por el mecanismo reproductor de las bacterias y virus, el material genético (ADN/ARN) es modificado de manera que no puede reproducirse. La radiación penetra la pared de la célula de un microorganismo y causa una reacción en el material genético de los microorganismos rompiendo el enlace del carbón de C=C en las moléculas, esto causa la muerte celular, haciendo el microorganismo incapaz de crecer y de multiplicarse.

La desinfección por ultravioleta usa la luz como fuente encerrada en un estuche protector, montado de manera que, cuando pasa el flujo de agua a través el estuche, los rayos ultravioletas son emitidos y absorbidos dentro el compartimento. El método por el ultravioleta es mas efectivo cuando las aguas han sido parcialmente tratadas, y solo el agua limpia pasa a través la pieza del flujo ultravioleta.

Para el proceso de desinfección del efluente final, se proyecta la instalación de un equipo esterilizador de UV para un caudal de 20 m<sup>3</sup>/h, compuesto por cuatro lámparas con un mínimo de 400 J/m<sup>2</sup> al 98 % de transmisión del agua.

Se han considerado como valores en la salida los limitados por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, para el agua de riego de jardines privados:

- Nº Escherichia Coli: 0 UFC/100 ml
- Nº Nematodos Intestinales: 1 huevo/10 l
- Sólidos en suspensión, menor o igual que 10 mg/l.
- Turbidez, menor o igual que 2 UNT
- Legionella Spp: 100 UFC/l

### 3.6.- LÍNEA DE FANGOS

Las características de los elementos principales de la línea de fangos, son:

#### 3.6.1.- HOMOGENEIZACIÓN DE FANGOS

Los fangos en exceso, se envían a un depósito horizontal de PRFV de 2'05 m de diámetro y 9 m<sup>3</sup> de volumen.

El depósito irá dotado de una bomba eyectora de 2'2 kW de potencia para la homogeneización de los fangos.

#### 3.6.2.- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS.

La instalación de deshidratación de fangos está basada en la centrifugación mediante decanter centrífugo. Se elige este sistema dada la sencillez del funcionamiento, ya que no necesita personal y su funcionamiento es continuo, además de la higiene del sistema.

- **BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN**

La alimentación a la centrífuga se hará mediante bomba de tornillo helicoidal excéntrico de 0-3 m<sup>3</sup>/h de caudal a 20 m.c.a. El caudal es variable mediante variador de frecuencia.

- **CENTRÍFUGAS**

El sistema de deshidratación que parece más adecuado es el decanter centrífugo. Dada la sencillez del funcionamiento del decanter centrífugo, no necesita personal, funcionamiento continuo e higiene del sistema, se selecciona una deshidratación de fangos por centrifugación mediante este sistema. La centrífuga está diseñada para un caudal de operación de 2'5 m<sup>3</sup>/h, de caudal hidráulico (alrededor de 1.750 l/h de fangos).

La sequedad prevista es del 18,5% y el volumen de lodos a evacuar una vez deshidratados resulta de 0,32 m<sup>3</sup> al día para el funcionamiento total de la planta.

- **DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO**

La dosificación de poli electrolito consta de un equipo de preparación automática en continuo a partir de barricas concentradas de producto comercial al 40 %, depósito de 1000 litros de PRFV, electroagitador, grupo de alimentación de agua, con toberas de dilución, y rotámetros de medición y una bomba dosificadora de tornillo helicoidal de 40-300 l/h con regulación de caudal mediante variador de frecuencia.

### **3.7.- INSTALACIONES AUXILIARES**

#### **3.7.1.- VACIADO DE ELEMENTOS**

Todos los aparatos incluidos en la planta están provistos de vaciado en sus puntos más bajos, retornando a cabecera.

#### **3.7.2.- RED DE PLUVIALES**

Se ha previsto una red de pluviales con imbornales para la evacuación directa a cauce público.



### **3.7.3.- AGUA POTABLE Y AGUA DE SERVICIOS.**

Se ha previsto una red de agua potable con conexión desde la red general en el punto de recepción de la acometida, mediante tubería de PE.

La distribución de agua potable al edificio de control y deshidratación se realiza con tubería de PE.

La red de agua de servicios se servirá del agua potable de la localidad, por lo que se considera que disponemos de la suficiente presión para los servicios de la planta.

El agua de servicios, se distribuye con tubería de polietileno de 50 mm para su red principal y tubería de polietileno de 32 mm para la red secundaria.

### **3.7.4.- RED DE AIRE DE SERVICIOS**

La planta dispondrá de una pequeña red de aire a presión, para ello se dispondrá de un compresor para los servicios que lo requieran (válvulas neumáticas).

## **4.- EQUIPOS ELÉCTRICOS**

### **4.1.- CUADROS DE DISTRIBUCIÓN GENERAL**

#### **Armarios**

El armario de distribución general se encuentra situado en la propia sala de control de la EDAR.

Está formado por armario en poliéster, accesible por su parte anterior en donde se encuentran las salidas con su correspondiente interruptor automático.

A él se acomete directamente desde los transformadores a través de un desconectador de fusibles de corte.

Desde el embarrado de este armario de Distribución de Baja Tensión, se alimenta el cuadro de control y protección de la EDAR.

#### **4.2.- CENTROS DE CONTROL DE MOTORES**

Se ha previsto un cuadro de control y protección formado por diferentes módulos de consumidores, agrupados funcionalmente.

Los cuadros van puestos a tierra desde el circuito principal por medio de conductores de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>.

Las características principales del armario son: tensión nominal de aislamiento en el circuito principal 1.000 V en el circuito auxiliar 400 V alterna, intensidad de cortocircuito en construcción estándar 35 kA eficaces.

Estará formado por una serie de paneles contruidos en chapa de 2 mm de espesor, pintados en gris claro para cubierta y puertas y grado de protección IP-549.

La fijación de los embarrados tanto horizontales como verticales, está prevista en ejecución normal para una intensidad de cortocircuito de 35 kA.

La entrada al cuadro está formada, en su panel correspondiente, de un interruptor automático magnetotérmico.

A continuación del interruptor general se han colocado tres amperímetros y un voltímetro con conmutador, con objeto de vigilar el consumo, así como la tensión en cada

instante. A partir del embarrado general se acomete a los distintos motores y elementos con la protección y mando adecuado de cada uno de ellos, consistente en:

- Disyuntor o interruptor magnetotérmico con protección térmica y magnética
- Interruptor diferencial 30 o 300 mA.
- Contacto tripolar, arrancador estrella triángulo o variador de frecuencia.

#### **4.3.- CABLEADO DE FUERZA, CONTROL E INSTRUMENTACIÓN**

##### **Cableado de Fuerza de Armarios a Receptores.**

La Sección mínima empleada para fuerza en los receptores ha sido 2,5 mm<sup>2</sup> (6 mm<sup>2</sup> enterrados) y para los elementos auxiliares tales como pulsadores de campo, finales de carrera, limitadores de par, etc. ha sido 1,5 mm<sup>2</sup>.

Desde los armarios hasta los elementos receptores los cables discurrirán por bandeja o conductos de PVC en interiores y por conductos enterrados de PE o aéreos de acero. En todos los conductores se ha tenido en cuenta que la caída de tensión sea inferior a 6.5% (4.5% en alumbrado) desde el origen de la instalación, según el nuevo REBT.

#### **4.4.- ALUMBRADO**

Desde el armario de distribución existente y a través de un conductor apropiado, se acometerá a los distintos circuitos de alumbrado.

La iluminación de los edificios se hará a base de equipo fluorescente con reactancia, cebador y condensador de 1 x 36 W o 1 x 58 W.

La instalación de alumbrado exterior se hará con cable de aislamiento 0'6/1 kV de 6 mm<sup>2</sup> de sección mínima. Estos cables discurrirán bajo tubería de plástico enterrada a 0'50 m



de profundidad; la instalación de alumbrado interior de las distintas dependencias de los edificios se realizará bajo tubo en superficie de P.V.C. rígido y las zonas nobles se realizarán bajo tubo empotrado tipo corrugado.

#### **Alumbrado de emergencia.**

Se ha previsto alumbrado de emergencia en todo el edificio. Dicha iluminación se concentrará exclusivamente en puertas, escaleras, pasillos y en general en zonas de escape o paneles en los que hubiera que realizar alguna maniobra de inspección o medida. El sistema de alumbrado de emergencia es autónomo y cumple con las prescripciones establecidas en las normas UNE 20062 y 20392 y REBT.

Sus características son difusor de vidrio, acumulador estanco de níquel cadmio con cargador que asegura la recarga de los acumuladores en menos de 24 h., con nivel medio de 5 lux para todos los pasos a iluminar en emergencia.

#### **4.5.- RED GENERAL DE TIERRAS**

##### **Red de tierra.**

Se ha previsto una red general de tierras en la planta independiente de la del Centro de Transformación (ajeno a nuestro presupuesto). Estará formada por conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado en zanja y conectado a la armadura del edificio, así como picas de acero-cobre de 2 m de longitud, y 18 mm conectadas al conductor anterior y distribuidas alrededor del edificio.

##### **Empalmes y derivaciones.**

Todos los empalmes y derivaciones de la red de alumbrado, se realizará en los cuadros y en las cajas de registros, que serán de dimensiones adecuadas a la sección del

cable, por medio de bornas de apriete y rigidez eléctrica adecuada, con el fin de evitar calentamiento y pérdidas de aislamiento.

## 5.- INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

### 5.1.- INSTRUMENTACIÓN

Se ha previsto una medida de caudal de agua bruta mediante caudalímetro electromagnético. Dispone de indicador y totalizador.

La instrumentación de la planta, se completa con los siguientes equipos:

- Caudalímetro electromagnético para las medidas de caudales a la entrada y la salida de la EDAR.
- Variador de frecuencia en bomba de fango a centrífuga.
- Variador de frecuencia en bomba de poli electrolito.

### 5.2.- CONTROL

#### 5.2.1.- Componentes del sistema

La instalación de automatización y control prevista contempla la instalación de los siguientes elementos:

- Un controlador lógico programable (PLC) en el cuadro de control de motores (CCM).

- Un equipo de supervisión (SCADA).

#### 5.2.2.- Controladores lógicos programables (PLC'S)

El PLC incorporará las tarjetas de entradas y salidas tanto digitales como analógicas precisas para la tarea a realizar. El PLC de proceso realizarán los siguientes trabajos:

- Recepción de información del estado (funcionando, parada sin incidencia, parada por disparo de las protecciones) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.
- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo con las lógicas programadas.
- Comunicación e intercambio de información y órdenes con el PC de supervisión.

El PLC irá instalado en uno de los módulos del cuadro de control, construido en chapa de acero, con grado de protección será IP54 y registrable mediante puerta con cerradura.

#### 5.2.3.- Equipo de supervisión

El equipo de supervisión estará compuesto por un ordenador PC con el programa SCADA adecuado e impresora para la impresión de alarmas e incidencias.

El ordenador incluirá módem para transmisión de datos.

#### 5.2.4.- Modos de funcionamiento previstos

Según las máquinas de que se trate, se prevé para ellas solo el modo de funcionamiento manual, o el manual y automático, siendo las particularidades de cada modo las que se describen a continuación.



La característica esencial del funcionamiento manual será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada a su voluntad por el operador, ordenada al sistema mediante el accionamiento de elementos manuales de mando (botoneras, potenciómetros, etc.) y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc.).

En cuanto al funcionamiento automático, su característica esencial será que la decisión de realizar una maniobra (arranque o parada de un motor, apertura o cierre de una válvula, etc.) será tomada por los PLC's, transmitida al sistema por medio de salidas digitales y analógicas, y ejecutada por los actuadores (contactores, posicionadores, etc) sin intervención del operador.

#### 5.2.5.- Programas de supervisión

El programa de supervisión será un paquete de software estándar, particularizado para este caso concreto.

Esencialmente, constará de las siguientes pantallas:

- Una pantalla de anagramas.
- Una pantalla de menú.
- Las pantallas de proceso que resulten necesarias.
- Una pantalla de alarmas.
- Una pantalla de horas de funcionamiento de máquinas.
- Una pantalla de gráficos.

En la parte superior de todas las pantallas excepto la de anagramas, existirá una carátula de funciones, que será de una línea completa e irá remarcada de modo que se

destaque perfectamente sobre el resto de la pantalla. Esta carátula, estará destinada a lo siguiente:

- Indicación de la fecha y la hora.
- El desplazamiento entre pantallas sucesivas, mediante pulsación con el ratón.
- El salto hacia la pantalla "MENU" mediante pulsación con el ratón.
- El salto hacia la pantalla "ALARMAS" mediante pulsación con el ratón.
- La recepción de mensajes de alarma.

El programa permitirá lo siguiente:

- Conocer en cada momento el modo de funcionamiento de cada máquina (manual, automático, etc.).
- Conocer en cada momento el estado de cada máquina (marcha, parada sin incidencia, parada por disparo de las protecciones, compuerta o válvula abierta o cerrada, etc.).
- Valor instantáneo de las variables analógicas del proceso.
- Gestión de alarmas.
- Confección de gráficos e informes históricos.
- Control de horas de funcionamiento de cada máquina.
- Maniobra de las máquinas y modificación de las consignas que se estimen oportunas.

## II. DOCUMENTO – MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



## 6.- ALCANCE DEL SUMINISTRO.

### 6.1. ENTRADA Y PRETRATAMIENTO.

Uds	Descripción
3	<p>Bomba sumergible de 16'5 m<sup>3</sup>/h de caudal, altura manométrica 8 m.c.a. Potencia absorbida en el eje 1'3 kW. Paso de sólidos 60 mm, velocidad del motor 1450 rpm, frecuencia 50 Hz, tensión 400 V, intensidad nominal 3 A. Materiales: alojamiento del motor: fundición gris GG 25, eje del rotor: acero inoxidable AISI 420, impulsor: fundición gris GG 25.</p> <p>Incluye pedestal, tubo guía y cadena de inoxidable.</p>
1	Cesto de desbaste con polipasto incluido. Luz de malla 40 mm.
4	Boyas de nivel.
1	<p>Equipo compacto de desbaste, desarenado y desengrase formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de desbaste mediante tamiz tornillo, luz de paso 3 mm., diámetro del tamiz 300 mm., inclinación 35°, sistema de transporte y compactado de los sólidos desbastados incluido (deshidratación y compactación 30 a 45 %), potencia 1'1 Kw., tensión 400 V., frecuencia 50 Hz., protección IP 55 Clase FB5.</li> <li>- Desarenador longitudinal formado por depósito de sedimentación, transportador a sinfín horizontal (potencia 0'55 Kw.) y transportador a sinfín inclinado de extracción y secado estático (potencia 1,1 Kw.)</li> <li>- Desengrasador lateral con rasqueta automática de separación de grasas (potencia 0'55 Kw.) y bomba para transporte de grasas de desplazamiento positivo.</li> </ul> <p>Materiales de construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carcasa, soporte, cilindro filtrante y tubos en acero inoxidable AISI 304L.</li> <li>- Hélices de los transportadores a sinfín de desbaste y desarenado en acero de alta resistencia a la erosión reforzado.</li> <li>- Dimensiones del equipo completo: Longitud 5.501, Ancho 1.215, Altura 3.510 mm.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluso sistema automático de lavado en la zona de tamizado, sistema automático de lavado en la zona de prensado y compresor para aireación del desarenador y flotación de grasas.</li> <li>- Cuadro eléctrico de protección y mando.</li> </ul>
1	Caudalímetro electromagnético DN 100, presión nominal: PN 16. Material del recubrimiento interno: goma universal aprobada para uso con agua potable., temperatura de trabajo: -5 a +90 °C., material de los electrodos de medida: Acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571), electrodo de puesta a tierra: Incluido en acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571), conexión al proceso: Bidas según EN 1092-1, DN 100, PN 16, material de las bidas acero al carbono. Protección ambiental: IP 67.
1	Tuberías, valvulería y accesorios para interconexión de equipos, reboses y vaciados (acero inoxidable AISI 304 para tuberías en exterior y en PVC para interior y sumergidas).

## 6.2. REACTORES BIOLÓGICOS.

Uds	Descripción
2	Depósito prefabricado horizontal para enterrar en PRFV. Diámetro 3'5 m. Longitud 14 m.
4	Bomba eyectora con las siguientes características: Potencia: 5'5 kW. 1.500 rpm. 10 m de cable. Diámetro toma de aire: 50 mm.
2	Bomba sumergible de extracción de fangos de 35'12 m³/h, 10 m.c.a. 3 kW.
2	Bomba sumergible para extracción de agua tratada de 82'5 m³/h de caudal, altura manométrica 4 m.c.a. Potencia absorbida en el eje 2'4 kW. Paso de sólidos 80 mm, velocidad del motor 1.450 rpm, frecuencia 50 Hz, tensión 400 V.

	Materiales: Cuerpo bomba, carcasa motor, rodete acero inox. AISI-304. Eje bomba en acero inox. AISI-316.
6	Boya de nivel para agua residual.
2	Válvula de mariposa DN 80 con actuador eléctrico.
1	Tuberías, valvulería y accesorios para interconexión de equipos de PVC.

### 6.3. TRATAMIENTO TERCIARIO: FILTRACIÓN SOBRE LECHO DE ARENA.

Uds	Descripción
1	Depósito horizontal en PRFV con capacidad de 60.000 litros, diámetro de 3'00 m, longitud 9'00 m. Incluye tres boyas de nivel.
2	Bomba sumergible, caudal 20 m³/h, altura manométrica 28 m.c.a., potencia del motor 3 Kw, diámetro de impulsión 3", en acero inoxidable.
1	Equipo de de adición de hipoclorito sódico en línea con zona de mezcla, formado por los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba dosificadora de hipoclorito sódico de 0-5 l/h con control manual, membrana teflón, juntas Vitón.</li> <li>- Depósito de almacenamiento de reactivo con dos boyas de nivel.</li> <li>- Sonda de medición de cloro.</li> </ul>
1	Mezclador estático en PVC.
1	Caudalímetro electromagnético DN 80, presión nominal: PN 16. Material del recubrimiento interno: goma universal aprobada para uso con agua potable., temperatura de trabajo: -5 a +90 °C., material de los electrodos de medida: Acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571)., electrodo de puesta a tierra: Incluido en acero inoxidable AISI 316 Ti (1.4571)., conexión al proceso: Bridas según EN 1092-1, DN 80,



	PN 16, material de las bridas acero al carbono. Protección ambiental: IP 67.
2	Válvula de retención de bola DN 80. Cuerpo y tapa GGG 40. Bola de nitrilo
2	Válvula de guillotina manual DN 80. Cuerpo fundición gris GG25. Tajadera y husillo AISI 304.
2	<p>Columna filtro sílex-antracita de diámetro 1.600 mm, altura total de 3.259 mm y presión máxima de 8 kg/cm<sup>2</sup>. Se incluye para todo el sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga de sílex-antracita.</li> <li>- 2 Presostatos.</li> <li>- 8 Válvulas de mariposa DN 80 con actuador neumático.</li> <li>- 3 Manómetros.</li> <li>- 2 Válvula de purga.</li> <li>- 2 Válvula de seguridad.</li> <li>- Tuberías de interconexión.</li> </ul>
1	Bomba de lavado del filtro de sílex-antracita, 50 m <sup>3</sup> /h, 8'5 m.c.a., 2'2 kW. Se incluye bancada y tubería recirculación agua de lavado.
1	<p>Filtro autolimpiante de malla con cartucho de 50 micras de luz. Pintado interna y externamente en epoxi-poliéster y contruidos en acero al carbono. Malla y sistema de boquillas de acero inoxidable.</p> <p>Filtro equipado con válvula de drenaje, válvula sostenedora de presión, válvula de mariposa, válvula manual auxiliar, válvula de llenado rápido, manómetros, conexionado hidráulico, cuadro de mando Standard a 220 v-12 v con presostato diferencial.</p> <p>Caudal mínimo de drenaje: 19'5 m<sup>3</sup>/h</p> <p>Presión máxima de trabajo: 8 kg/cm<sup>2</sup></p>
1	Filtro autolimpiante de malla con cartucho de 20 micras de luz. Pintado interna y externamente en epoxi-poliéster y contruidos en acero al carbono. Malla y sistema de boquillas de acero inoxidable.

	<p>Filtro equipado con válvula de drenaje, válvula sostenedora de presión, válvula de mariposa, válvula manual auxiliar, válvula de llenado rápido, manómetros, conexionado hidráulico, cuadro de mando Standard a 220 v-12 v con presostato diferencial.</p> <p>Caudal mínimo de drenaje: 19'5 m³/h</p> <p>Presión máxima de trabajo: 8 kg/cm²</p>
1	Depósito vertical en PRFV con capacidad de 3.000 litros para lavado del filtro de sílex-antracita. Diámetro de 1'70 m, altura 1'70 m. Incluye dos boyas de nivel.
1	Tuberías y accesorios para interconexión de equipos.

#### 6.4. SALIDA AGUA TRATADA.

Uds	Descripción
1	<p>Reactor UV de geometría longitudinal con bridas laterales de entrada y salida del agua. Las lámparas están aisladas del agua con tubos de alta calidad de cuarzo que permiten la transmisión de la radiación UV.</p> <p>Sistema de limpieza química formada por un depósito de acero inoxidable donde se prepara la solución química, una bomba de agua y un juego de tuberías.</p>
1	Tuberías y accesorios para interconexión de equipos.

## 6.5. DESODORIZACIÓN.

Uds	Descripción
1	Sistema desodorización mediante carbón activo para 8-10 renovaciones/hora, torre de adsorción en PP, medidor de presión diferencial tipo pitot, ventilador en PP, bancada de ventilador en acero galvanizado, chimenea de evacuación, conducto de interconexión entre ventilador y torre en PP y red de conductos de aspiración de aire en PP.

## 6.6. RED DE AIRE

Uds.	Descripción
1	Compresor de aire comprimido. Incluso tuberías, válvulas y accesorios necesarios para la red de aire.

## 6.7. LÍNEA DE LODOS.

Uds	Descripción
1	Depósito de homogeneización de lodos, capacidad 9 m <sup>3</sup> , material PRFV, diámetro 2'05 m; longitud 3'20 m.
1	Bomba eyectora con las siguientes características: Potencia: 2'2 kW. 1.500 rpm. 10 m de cable. Diámetro toma de aire: 50 mm.
1	Centrifuga para deshidratación de fangos con las siguientes características: Caudal hidráulico: 2.500 l/h. Diámetro rotor: 232 mm.



	<p>Longitud rotor: 570 mm.</p> <p>Potencia motor principal: 5´5 kW.</p> <p>Potencia rasca-sólidos: 0´12 kW.</p> <p>Principales materiales de construcción:</p> <p>Parte cónica rotor: AISI 304.</p> <p>Eje: AISI 304.</p> <p>Sinfín interno: AISI 304.</p> <p>Tubo de alimentación: AISI 304.</p> <p>Cuerpo descarga sólidos: AISI 304.</p> <p>Cobertura externa: Acero al carbono.</p> <p>Estructura de apoyo: Acero al carbono.</p> <p>Protección contra desgaste en stellite (carburo de tungsteno).</p> <p>Extractor centrífugo equipado con:</p> <p>Protección contra desgaste.</p> <p>Cuerpo de salida de líquidos intercambiable.</p> <p>Cuerpo cilíndrico alojando el rotor en acero al carbono, de estructura tubular cerrada, con espesor no inferior a 8 mm.</p> <p>Rascafango preparado para descarga continua del fango deshidratado procedente del rotor.</p> <p>Dispositivo electrónico de seguridad para protección de sobrecargas con posible señalización luminosa o acústica.</p> <p>Casquillo de protección de los orificios de descarga del sólido en metal duro.</p>
1	Bomba volumétrica helicoidal de desplazamiento positivo 3 m³/h, 20 m.c.a., potencia 1,1 kW, cuerpo fundición GG25, rotor acero inoxidable, stator Nitrilo perbunan
1	Variador de frecuencia 1,1 kW.
1	Mezclador estático fabricado en PVC para mezcla de polielectrolito diluido y fango a la entrada de la centrifuga.
1	Bomba volumétrica helicoidal de desplazamiento positivo, rango de caudal de funcionamiento 40-300 l/h a 20 m.c.a., fluido a bombear polielectrolito diluido, motor eléctrico de 0´37 KW., tensión 400 V., frecuencia 50 Hz., protección IP 55, aislamiento

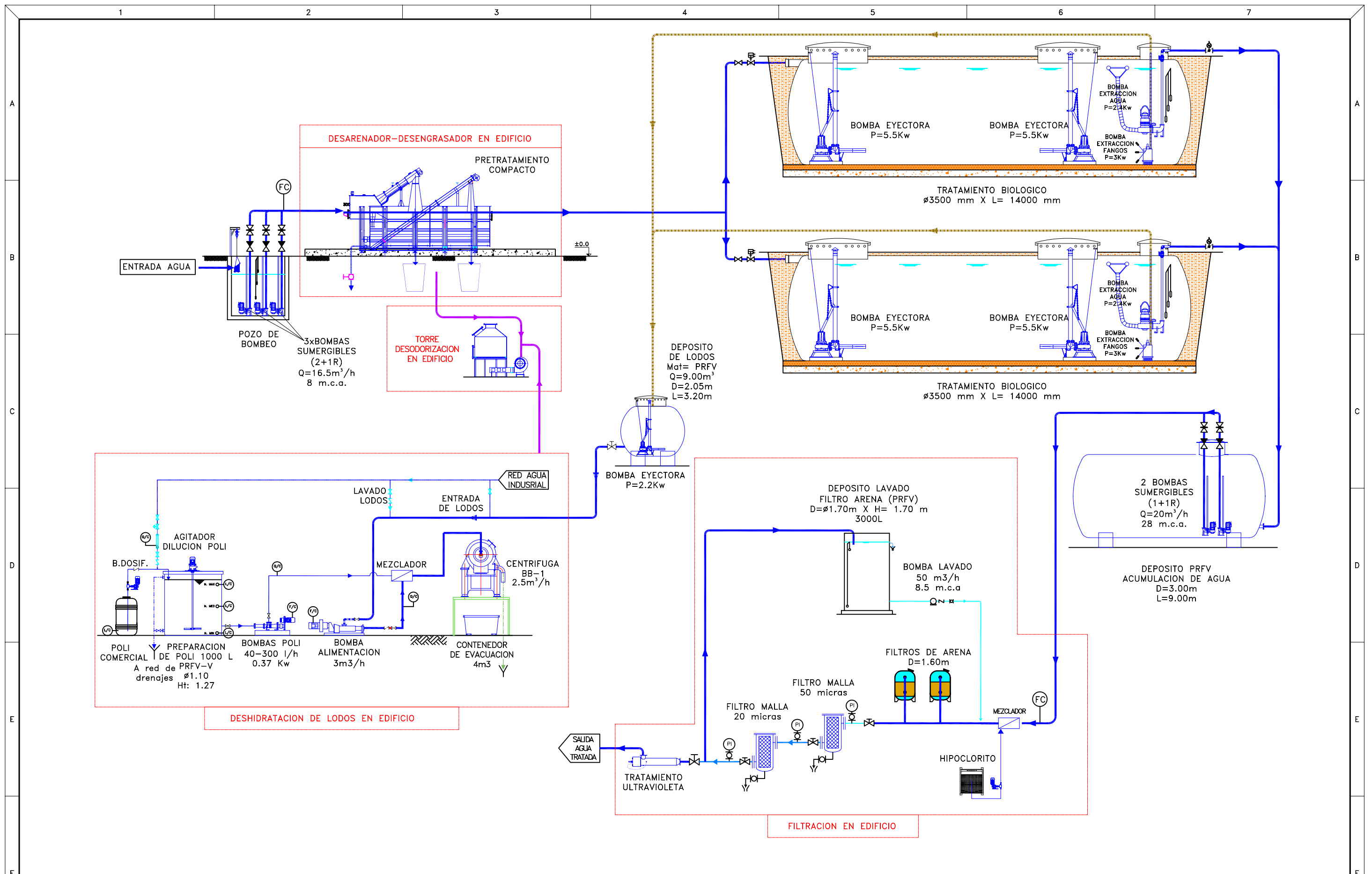
	Clase F, variador de frecuencia 0'37 Kw., reductor de velocidad tipo engranajes helicoidales de ejes coaxiales., puntos de trabajo 15-50 Hz., acoplamiento a bomba mononobloc sobre bancada, cuerpo Fundición Gris GG25., rotor acero inoxidable. AISI 4.140., stator Nitrilo perbunan., eje accionamiento Acero Inoxidable AISI 431., sellado del eje Cierre Mecánico.
1	<p>Sistema de preparación de polielectrolito compuesto de los siguientes equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 ud. Depósito cilíndrico vertical de 1000 l. de capacidad fabricado en PRFV, diámetro 1'1 m., altura 1'27 m., tres deflectores de PRFV incluidos, soporte para agitador vertical en AISI 304 incluido, tubuladuras de vaciado y rebose incluidas.</li> <li>- 1 ud. Agitador vertical de velocidad lenta, potencia 0'75 kW, hélice de perfil alabeado axial tripala, diámetro de la hélice 200 mm, diámetro del eje 20 mm, longitud del eje 1070 mm, eje y hélice AISI 316.</li> <li>- 3 uds. Interruptor neumático de nivel, cuerpo y tapa de Aluminio, cámara de presión en PRFV, presión admisible 4 bar, tubo de conexión Roscado a 1 pulgada, membrana Standard. Neopreno, protección IP 53.</li> <li>- 1 ud. Bomba dosificadora de pistón para dosificar floculante comercial al 40%, regulación manual 10-100 %, caudal máximo 6 l/h, potencia 0'25 kW, caja de válvulas de doble bola en AISI 316, cabezal AISI 316-L, pistón AISI 316-L, empaquetadura PTFE.</li> <li>- 1 ud. Conjunto de tuberías, válvulas y accesorios para dilución de floculante en PVC de 25 mm, incluyendo 2 válvulas de bola, 1 válvula de retención, 1 rotámetro, 1 electroválvula, soportes y fijaciones.</li> </ul>
1	Bomba volumétrica helicoidal de desplazamiento positivo 1 m <sup>3</sup> /h para fangos deshidratados, potencia 4 kW, cuerpo fundición GG25, rotor acero inoxidable, stator Nitrilo perbunan.
1	Cuadro Eléctrico de protección y maniobra. Incluso autómatas programables.
1	Material eléctrico para conexionado de motores a cuadro
1	Tuberías PVC para la interconexión de equipos


1	Tuberías y accesorios para interconexión de equipos, reboses y vaciados en PVC.
---	---

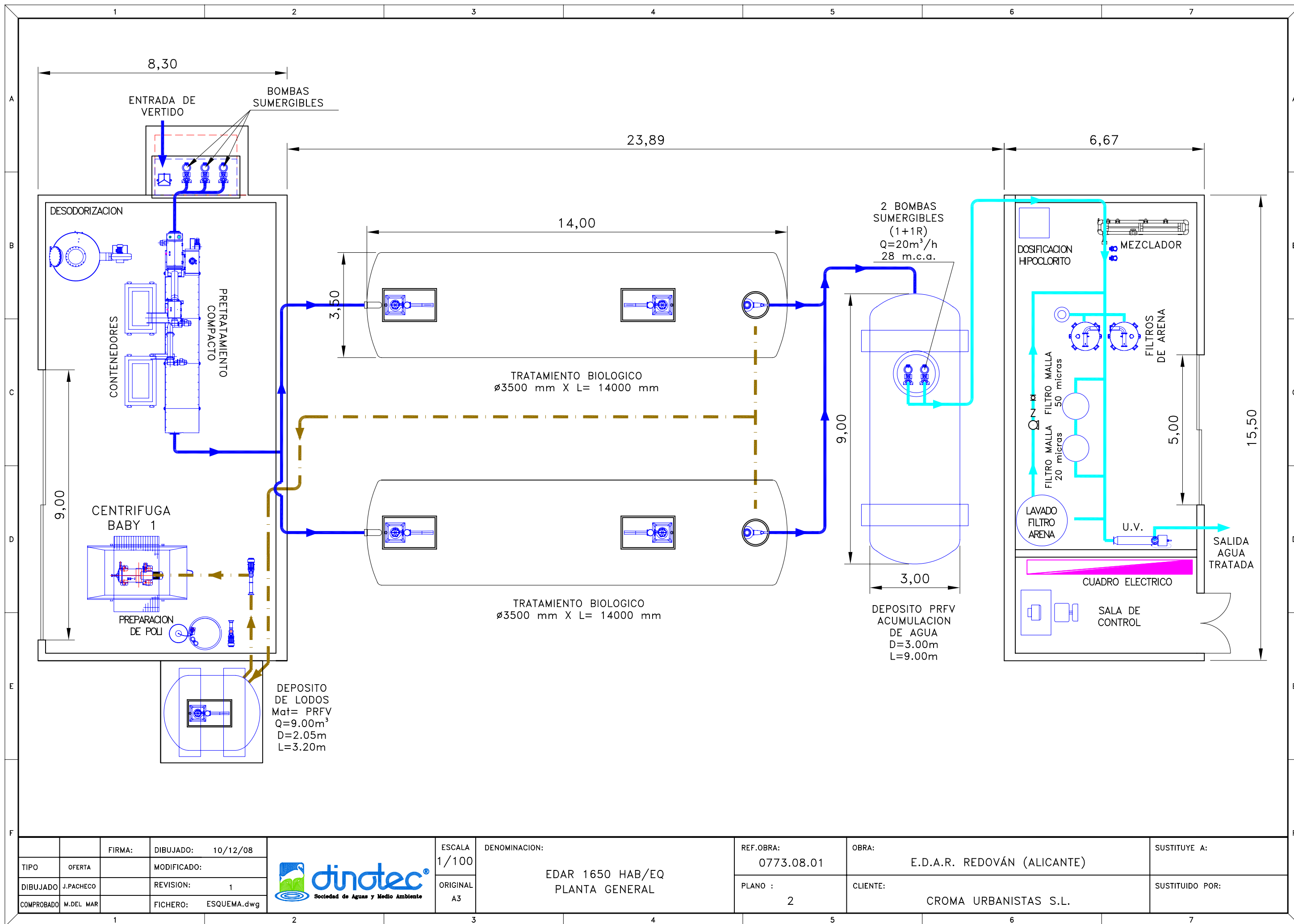
## 6.8. ELECTRICIDAD Y CONTROL.

Uds	Descripción
1	Cuadro Eléctrico de protección y maniobra. Incluso autómatas programables.
1	Material eléctrico para conexionado de motores a cuadro.
1	Estación de control Scada programado para la planta, incluyendo computador.
1	Programación y Puesta a punto del programa.





		FIRMA:	DIBUJADO:	10/12/08	 Sociedad de Aguas y Medio Ambiente	ESCALA	DENOMINACION:  EDAR 1650 HAB/EQ ESQUEMA DEL TRATAMIENTO	REF.OBRA:	0773.08.01	OBRA:	E.D.A.R. REDOVÁN (ALICANTE)	SUSTITUYE A:	
TIPO	OFERTA		MODIFICADO:			S/E							
DIBUJADO	J.PACHECO		REVISION:	1		ORIGINAL			PLANO :	1	CLIENTE:	CROMA URBANISTAS S.L.	SUSTITUIDO POR:
COMPROBADO	M.DEL MAR		FICHERO:	ESQUEMA.dwg		A3							
1		2		3		4		5		6		7	



		FIRMA:	DIBUJADO: 10/12/08
TIPO	OFERTA		MODIFICADO:
DIBUJADO	J.PACHECO		REVISION: 1
COMPROBADO	M.DEL MAR		FICHERO: ESQUEMA.dwg



ESCALA  
1/100  
ORIGINAL  
A3

DENOMINACION:  
EDAR 1650 HAB/EQ  
PLANTA GENERAL

REF.OBRA:  
0773.08.01  
PLANO :  
2

OBRA:  
E.D.A.R. REDOVÁN (ALICANTE)  
CLIENTE:  
CROMA URBANISTAS S.L.

SUSTITUYE A:  
SUSTITUIDO POR:



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## **ANEJO 6**

# **ESTUDIO Y EVACUACIÓN DE PLUVIALES**

### **INDICE**

- 1. OBJETO.**
- 2. METODOLOGÍA.**
- 3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS.**
- 4. CÁLCULO HIDROLÓGICO.**
- 5. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES.**



## 1. OBJETO.

Con la ejecución de la red se pretende normalizar el sistema de alcantarillado de aguas pluviales, consiguiendo que el servicio sea de calidad para los habitantes previstos para el sector.

El sistema de recogida de pluviales planteado es separativo.

En general, los criterios básicos de partida a tener en cuenta en la red de pluviales a proyectar serán:

- Garantizar la evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Evacuar eficazmente los distintos tipos de aguas, sin que las conducciones interfieran las propiedades privadas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas y uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno y de las aguas freáticas.
- Evacuación rápida sin estancamientos de las aguas usadas en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad de las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las separaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

## 2. METODOLOGÍA.

Para la determinación de los caudales de referencia las cuencas en estudio, se han tenido en cuenta las **“Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas” editado por el CEDEX** (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas). También se ha seguido el método hidrometeorológico o racional, aplicando la metodología de la **Instrucción 5.2.-IC Drenaje Superficial**, de julio de 1990, del MOPU (actualmente Ministerio de Fomento).



### ■ Objetivo de los estudios y avenidas.

La finalidad principal de los estudios hidrológicos de avenidas, es la determinación de la avenida de diseño requerida para posteriores trabajos de planificación, tales como determinación de zonas inundables, o de adopción de dimensiones en infraestructuras.

### ■ Planeamiento general.

El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la **Instrucción 5.2.-IC**, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Lo anterior equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

En las cuencas grandes estos métodos pierden precisión, y, por tanto, la estimación de los caudales es menos correcta; pero, por otra parte, en estas cuencas suele disponerse de información directa sobre niveles o caudales de avenidas. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas, a efectos de la citada instrucción, corresponde, aproximadamente, a un tiempo de concentración igual a seis horas.

### ■ Sistema recogida y almacenamiento de pluviales.

Tal y como se muestran en los planos se diseña un colector principal, al que verterán los ramales dispuestos en las calles que forman el sector.

## 3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS.

### 3.1. OBJETIVO DE LOS ESTUDIOS PLUVIOMÉTRICOS.

Los estudios pluviométricos requeridos en la estimación de la avenida de diseño mediante métodos hidrometeorológicos tiene por finalidad la determinación la determinación de la lluvia correspondiente a un determinado período de retorno o a unas condiciones prefijadas; precipitación máxima probable (**PMP**). La definición de la

lluvia para una duración dada, debe incluir no sólo la cantidad total sino también su distribución temporal y su valor real sobre la cuenca objeto de estudio. El tratamiento conjunto de estos factores es complejo y los métodos habitualmente empleados siguen los siguientes pasos, una vez prefijada la duración a considerar:

- Estimación de la cantidad de lluvia en un punto para dicha duración, directamente o a partir de valores obtenidos para otra duración considerada de referencia.
- Reducción de los valores puntuales anteriores en función del tamaño de la cuenca para considerar el efecto de no simultaneidad de lluvias y obtener lluvias reales.
- Determinación de la distribución temporal de la lluvia a lo largo de la duración considerada si el método hidrológico así lo requiere, como sucede en el caso de emplear el hidrograma unitario.

### 3.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROBABLE. PERIODOS DE RETORNO.

Para el estudio de la precipitación máxima probable se ha utilizado el método de máximas lluvias diarias en la España peninsular editado por la Dirección General de Carreteras en el año 1999. En este estudio se distinguen las siguientes fases:

- Selección de estaciones pluviométricas y recopilación de sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias.
- Modelación estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias realizando una estimación regional de parámetros y cuantiles.
- Análisis de la distribución del valor medio de las series anuales de máximas lluvias diarias, estimado directamente a partir de las muestras.
- Resumen y presentación de los resultados alcanzados tanto en la forma tradicional de planos, como en versión informática aprovechando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Dado el carácter eminentemente práctico de este documento se aborda básicamente lo referido en la cuarta de las fases inmediatamente enunciadas. Para ello, y tras una revisión de los principales resultados obtenidos en las etapas anteriores, se incluyen las principales características del SIG empleado y de la aplicación informática desarrollada (GISPLU), que permite para los periodos de retorno

dados, la consulta de los cuantiles de máximas lluvias diarias en cualquier punto de la geografía peninsular española.

#### ● Método regional adoptado

El método regional adoptado, denominado tradicionalmente “índice de avenida”, asume que la variable  $Y$  resultante de dividir en cada estación los valores máximos anuales por su media sigue idéntica distribución de frecuencia en toda la región considerada. Los parámetros de dicha distribución, una vez seleccionado el modelo de ley, son obtenidos a partir del conjunto de datos de las estaciones de la región, mientras que el valor local de la media se estima exclusivamente a partir de los datos de cada una de las estaciones.

$$Y = \frac{P}{\bar{P}}$$

#### ● Periodo de retorno.

La selección del caudal de referencia, que se justifica más adelante, para el que debe proyectarse un elemento del drenaje superficial está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su período de retorno: cuanto mayor sea éste, mayor será el caudal.

Se dice que el período de retorno de un caudal es  $T$  cuando, como media, es superado una vez cada  $T$  años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo.

Así, un caudal que tenga un período de retorno de cincuenta años tiene una probabilidad de un 2 por 100 de que en cualquier año de dicho período aparezca al menos un caudal igual o mayor; pero la probabilidad de tal aparición en un período cualquiera de diez años consecutivos sube al 18 por 100; de veinticinco años, al 38 por 100, de cincuenta años, a 64 por 100; de cien años, al 86 por 100 y, en general, de  $C$  años al:

$$1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^C$$

Para el sector consideramos oportuno proyectar las obras evacuación de pluviales para un periodo de retorno de 5 años.

## 4. CÁLCULO HIDROLÓGICO.

### 4.1. BASES DE CÁLCULO.

Para la determinación del caudal de referencia de la zona a estudio, se empleará el método hidrometeorológico o racional, aplicando la metodología en la **Instrucción 5.2.-IC**. Los datos de intensidad máxima de precipitación se han obtenido como resultado de cálculo de la aplicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” editado por el Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras en 1999.

### 4.2. FÓRMULA DE CÁLCULO.

El cálculo del caudal de referencia **Q**, se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

siendo:

- Q = caudal en m<sup>3</sup>/seg.
- C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- A = área de la cuenca en Km<sup>2</sup>.
- It = intensidad media de precipitación en mm/h, correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K = coeficiente que depende de las unidades que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. En este caso tiene el valor de 3, según la tabla adjunta.

Q	A		
	Km2	Ha	m2
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l / s	0,003	0,3	3.000



### 4.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

El tiempo de concentración, **TC**, para el caso de cuencas en las que predomine el tiempo recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definida se deduce con la fórmula:

$$T_c = 0.3 \cdot \left( \frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$$

siendo:

- T = tiempo de concentración, en horas.
- L = longitud del cauce principal, en Km.
- J = pendiente media, en m/m

### 4.4. INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN.

En una primera etapa se agrupa las 1545 estaciones “básicas”, con 30 o más años de registro, en 26 regiones geográficas. Las regiones fueron definidas tratando de agrupar zonas del territorio con características meteorológicas comunes y analizando de forma complementaria los Cv (coeficientes de variación) muestrales.

Posteriormente la homogeneidad de las regiones fue contrastada mediante un test estadístico de  $\chi^2$ . La ley seleccionada es la SQRT-ET máx.:

$$F(x) = \exp \left[ -k(1 + \sqrt{\alpha * x}) \exp(-\sqrt{\alpha * x}) \right]$$

La selección del modelo de ley responde a los siguientes motivos:

- Ha sido propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.
- Está formulada con sólo dos parámetros lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de

variación con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.

◆ **Cálculo práctico de máximas lluvias diarias en España peninsular.**

El cálculo práctico se realiza mediante la utilización de mapas en los que se representan, para la España peninsular, los valores del coeficiente de variación  $C_v$  (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y del valor medio anual de la máxima precipitación diaria (  $P$  líneas moradas).

Para el periodo de retorno deseado  $T$  y el valor de  $C_v$ , se obtiene el cuantil regional  $Y_t$ , también llamado factor de amplificación  $K_t$  en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular”.

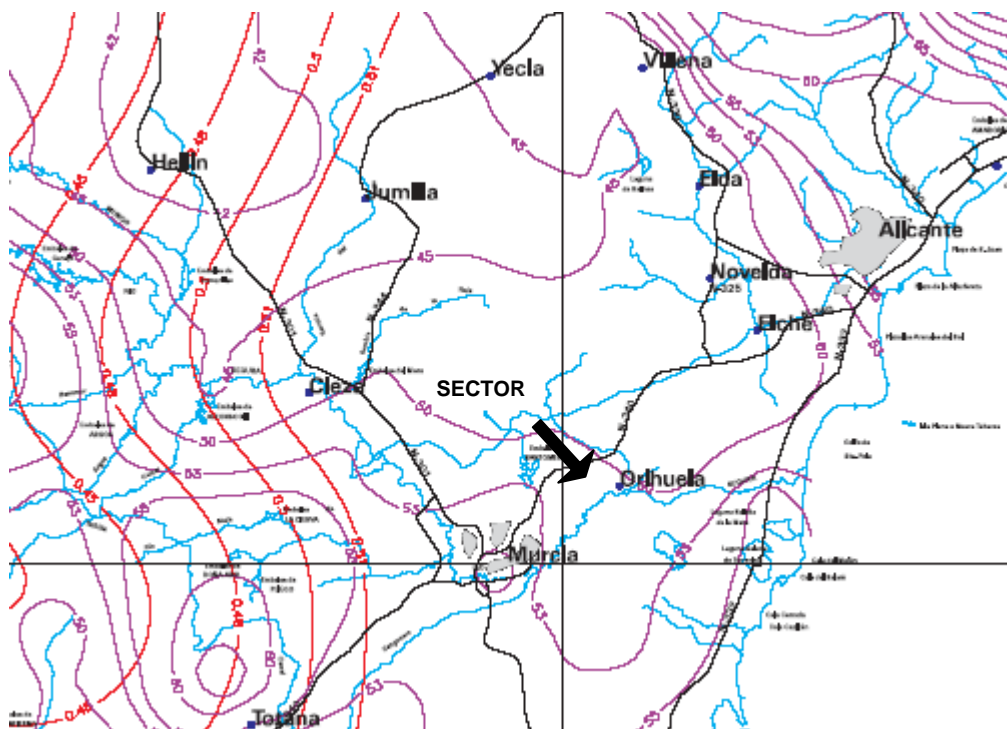
El valor de precipitación media en el sector es de 50,8 mm/día y el valor de  $C_v$  es de 0.49. Ambos datos se obtienen del mapa local adjunto.

El valor del cuantil  $Y_t$  se obtiene de la tabla adjunta para los distintos periodos de retorno:  $C_v = 0.51$

$T$	$Y_t$
5	1,301

C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles  $Y_t$ , de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación  $K_T$ , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).



Conocidas todas las variables aplicamos el método, multiplicando el factor de ampliación  $Y_t$  por el valor medio anual de la precipitación diaria máxima en el sector obteniendo de esa forma la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado  $P_d$ .

$P_d = Y_t * P_{media}$ , Siendo  $P_{media}$ : 60,3 mm/día ;  $Y_t$  es 1,301

Valores de Precipitaciones para nuestro período de retorno:

Período de retorno (T)	$P_d$ (mm)	$I_d$ (mm/h)
5 años	78,45	3,27

#### 4.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.

##### ◆ Limitación del método y su aplicación en cuencas urbanas.

En el caso de cuencas urbanas, a diferencia de las cuencas naturales para las cuales se desarrolló este método, se producen alteraciones hidrológicas que intervienen en los cálculos, dado que el coeficiente de escorrentía es mayor en estos casos que en el caso de cuencas naturales. Esto se resuelve con una corrección en el valor del coeficiente de escorrentía que se halla como una media ponderada de



diferentes coeficientes de escorrentía según el tipo de terreno y uso al que va destinado, mediante la fórmula:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot S_i}{\sum S_i}$$

siendo:

- $C_i$ : Coeficiente de escorrentía que le corresponde a la superficie  $S_i$  en función del uso y tipo de suelo.

Para hallar los distintos valores de  $C_i$  según el tipo de suelo, se puede recurrir a la literatura especializada en estos temas. A tal efecto se muestran dos tablas con dichos valores de  $C_i$  obtenidas de dos guías de urbanización diferentes.

TIPO DE ZONA	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA (C)
Calles	0,85
Industrial	0,70
Zonas verdes	0,15
Dotacional	0,70

Parcela	Superficie (m <sup>2</sup> )
<b>PARCELAS INDUSTRIALES</b>	
Zi1-1	36.074,70
Zi1-2	46.303,90
Zi1-3	20.695,40
Zi1-4	21.810,50
<b>PARCELAS DOTACIONAL</b>	
SRD/STD	5.666,40
<b>PARCELAS ZONAS VERDES</b>	
SJL	40.128,70
Rvel-1	4.918,50
Rvel-2	732,30
Rvel-3	1.839,80
PQL	5.760,95
<b>VIALES</b>	
Viario	36.773,85
<b>Total</b>	<b>220.705,00</b>

**COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA MEDIO DEL SECTOR: C = 0,54**

#### 4.6. CÁLCULO DEL CAUDAL DE REFERENCIA.

Con las consideraciones anteriores y aplicando la fórmula aportada en el apartado 4.2 del presente estudio, se obtienen los caudales de referencia para cada subcuenca que resumimos en las tablas siguientes.

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

El tiempo de duración de lluvia tomado será igual al tiempo de concentración de la cuenca y adoptamos el área total de la cuenca para el cálculo del máximo caudal para la lluvia de periodo de retorno de T= 5 años.

Para hallar la intensidad media de la precipitación utilizamos la fórmula de Témez de la Instrucción 5.2. -IC:

$$\frac{I}{I_d} = \left( \frac{I_l}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} \cdot T_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

siendo:

- I = Intensidad media de precipitación (mm/h). Intensidad a utilizar en el cálculo de caudales.
- Pd = Precipitación total diaria para el período de retorno en mm.
- Id = Intensidad media diaria de precipitación para cada período de retorno. Su valor es Pd/24.

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{78,45}{24} = 3.27$$

- I/I<sub>d</sub> = 11 Valor tomado de la figura 2.2. de la Instrucción 5.2.IC.
- T<sub>c</sub> = Duración del intervalo al que se refiere I, que se toma en horas e igual tiempo de concentración. Como el recorrido del agua sobre la superficie es reducido se toma como tiempo de concentración 10 minutos.
- I<sub>l</sub> = Intensidad horaria para el período de retorno.

◆ **Cálculo del caudal de referencia:**

**Datos pluviométricos:**

INTENSIDAD MEDIA (mm/h)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	DIFERENCIA DE COTAS	PENDIENTE MEDIA (m/m)
49,08	0,591 h= 35 min	600 m	2,2 m	0,004

TIPO DE SUELO:	Ci	SUPERFICIE(m2)	% AFECTADO	Q (l/s)
INDUSTRIAL Y DOTACIONAL	0,70	129.180	100 %	1267,91
ZONAS VERDES	0,15	53.380	70 %	48,90
Viales afectados	0,85	36.773	80 %	327,25
TOTAL		178.508		1.738,09

## 5. SISTEMA DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES.

La evacuación de las aguas pluviales se realizará de manera superficial por los viales propios del sector hacia las zonas con menor cota, donde serán dispersados a lo largo de los terrenos contiguos al sector.



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

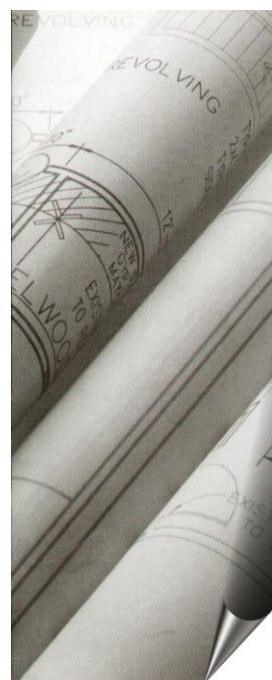
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 7

# RED DE AGUA POTABLE

### INDICE

1. OBJETO.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED.
4. MATERIALES.
5. ZANJAS.
6. DOTACIONES Y CAUDALES DE DISEÑO.
7. TEORÍAS DE CÁLCULO.
8. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.
9. CÁLCULOS.
10. FICHAS DESCRIPTIVAS.





## 1. OBJETO.

El objetivo de la red de distribución de agua potable que se plantea es hacer llegar el agua a cada punto de uso: uso de industrial y dotacional y uso para hidrantes contra incendios. En la solución adoptada para la red aparecen o juegan un papel importante numerosos factores, que definen las posibles alternativas a considerar. Los factores más destacables son:

- Relativos al núcleo: topografía, trama viaria, zonificación, volúmenes, alturas.
- Relativos a las conducciones: volúmenes de agua a servir, depósitos, sistemas de bombeo.
- Relativos a la propia red: tipo de red (ramificada, mallada), tipo de tubería, velocidades, presiones, evolución de caudales a suministrar.

Para abordar el cálculo es preciso disponer de unos datos previos:

- planos de la ciudad o sector,
- poblaciones actual y futura,
- determinación de las puntas de consumo de agua,
- volumen de agua necesaria,
- diámetros mínimos a emplear....

En el presente anejo se consideran todos los factores anteriormente mencionados y se aborda el cálculo de una red mixta mallada-ramificada que resuelve de un modo eficaz el problema de distribución de agua, de una forma segura y económica, con mayor garantía de suministro que una red únicamente ramificada.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en este anejo es:

- O. del 28-07-74 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua. BOE- 02-10-74 03-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.

- O. del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- O. del 27-05-75 Normativas para uso provisional conducciones del agua del estado BOE- 30-09-75.
- O. del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento
- Ley 29/1985, de Aguas (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables).BOE: 08-08-85.
- RD. 2605/85 Especificaciones técnicas de tuberías de acero inoxidable. BOE: 14-01- 86. Corrección de errores 13-02-86.
- RD. 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86.
- O. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. DON 06-10-86.
- LEY 7/86 Abastecimiento de agua y riego.
- RD. 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público. BOE: 20-09-90 y 24-10-90.
- NBE-CPI-82/NBE-CPI-91 Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes. NBE-CPI-82 (BOE: 21-07-82) NBE-CPI-91 (D 279/1991, BOE: 08-03-91).
- Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA RED.

La red de distribución de agua potable se ha proyectado mallada cerrando polígonos según las manzanas definidas en el sector.

La red de agua potable global consiste en anillos interconectados entre si que discurren por los viales del sector, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

En los viales con fachadas en ambos lados se proyectan dos tuberías, una por cada acera o lado del vial. En todo caso, la red cubre los puntos de fachada con

posibilidad de suministro. Los cruces de tuberías se realizarán siempre con piezas en T.

La red de abastecimiento de agua discurre siempre por encima del alcantarillado, la separación en cualquier plano a esta canalización no será nunca inferior a 50 cm; con el resto de servicios, electricidad y telefonía la separación será de 20 cm. Estas indicaciones podrán modificarse puntualmente si la normativa municipal así lo considera.

De las redes principales se derivan redes secundarias bajo aceras para acometidas domiciliarias. Se prevén acometidas en las zonas residenciales a las futuras viviendas.

Se prevé la instalación de hidrantes de incendios de 100 mm. Están situados en lugares fácilmente accesibles a los equipos del Servicio de Extinción de Incendios, debidamente señalizados y distribuidos de manera que la distancia libre entre ellos, no sea en ningún caso superior a 200 m o que la superficie que cubran no sea superior a 4 ha.

## 4. MATERIALES.

### 4.1. TUBERÍAS.

Tras el estudio comparativo previo realizado en el plan parcial entre varios materiales, se decide incluir polietileno de alta densidad PE 100 para diámetros desde 110 a 250 mm inclusive (presión 16 Kg/cm<sup>2</sup>), cumpliendo UNE 53131 para el diseño de la red.

Según explica el PPTG de tuberías de abastecimiento de agua del MOPU (BOE 2-10-74), la red está perfectamente definida cuando se especifiquen (tras el cálculo) los siguientes parámetros, cuya definición se incluye:

- Presión normalizada (Pn): aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos.

- Presión de rotura (Pr): para tubos de material homogéneo la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión nominal de rotura a tracción (  $\sigma$  ) del material de que está fabricado:

$$P_r = \frac{2 \cdot e \cdot \sigma}{D}$$

siendo D el diámetro interior del tubo y “e” el espesor de la pared del mismo.

- Presión máxima de trabajo ( Pt ) : de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. Se habrá de cumplir:  $P_r \geq 2P_n$  ;  $P_n \geq 2P_t \rightarrow P_r \geq 4 P_t$
- Factor de carga: se define como factor de carga a la relación (creciente) entre la carga vertical total sobre el tubo en las condiciones de trabajo y la carga correspondiente a la prueba de flexión transversal.
- Diámetro normalizado: el exterior para conductos fabricados con materiales plásticos como es nuestro caso. El diámetro interior (el utilizado en el cálculo ) será el exterior menos 2 veces el espesor.

#### 4.2. ACCESORIOS.

Los ramales independientes que salgan de la malla, llevan en su inicio una válvula de corte. Además se instalan válvulas de corte en las líneas de derivación que definen cada polígono o malla.

En el diseño de la red de abastecimiento del presente anteproyecto se han utilizado las siguientes piezas especiales:

##### Llaves de paso

Serán de compuerta. Si  $\phi > 250$  mm y presiones cercanas a los 60 mca serán de mariposa. Se colocan en las tuberías distribuidoras a distancias menores de 200 m. procurando además que, en caso de rotura o avería, puedan aislarse sectores de la población maniobrando sólo 8 válvulas como máximo.



### **Válvula reductora de presión.**

En la conducción de alimentación o en la que une dos pisos de la red, cuando sea necesario reducir la presión aguas abajo.

### **Válvula antirretorno.**

Tienen la finalidad de dejar pasar el agua tan sólo en una dirección, ya que se cierran cuando el flujo intenta circular en sentido contrario. Toda acometida va provista de una de estas válvulas.

### **Llave de paso con desagüe colocada.**

Se colocarán en los puntos bajos del trazado. Su disposición óptima consta de una pieza en T, en la parte inferior de la tubería, con salida de Brida, a continuación de la cual y mediante las correspondientes piezas especiales, se coloca una válvula de cierre. Todo ello se aloja dentro de una arqueta de fábrica con tapa desmontable. A la salida de la válvula se coloca una tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado. También se colocan en extremos de distribuidores ciegos cuando no tengan conectada ninguna boca de riego, para evitar largos períodos de retención del agua.

<b>Diámetro de la tubería (mm)</b>	<b>Diámetro del desagüe (mm)</b>
200 e inferiores	80
entre 250 y 350	100

### **Arqueta de acometida.**

Se colocará en los extremos de los ramales de acometida. Para conexión de la red de distribución de los edificios.

### **Toma de tubería en carga.**

Para conexión de ramales de acometida, con diámetro menor o igual a 40 mm, a conducciones en carga. El diámetro de la toma será menor o igual a la mitad del diámetro de la conducción en la que se acomete.

**Anclajes.**

Las tuberías, además de las tensiones originadas por la presión interior y de las flexiones producidas por las cargas de aplastamiento (si son tuberías rígidas) están sometidas a fuertes empujes, localizados en puntos muy concretos. El caso más fácil de comprender es el de una brida ciega que cierra un terminal o testero. Un caso parecido es el de un cono de reducción. Otro tanto ocurre con las derivaciones en T. Un caso prácticamente igual al de la brida ciega es el de una válvula. En los codos y cambios paulatinos de dirección, también se producen importantes empujes.

**Hidrantes.**

Los hidrantes serán aéreos en 100 mm, con tres bocas.

**Arquetas o registros.**

Muchos de los elementos de la red deben estar alojados en arquetas cerradas, con acceso a través de una tapa registro. Las válvulas, las ventosas y los hidrantes enterrados al igual que las acometidas son claros ejemplos.

**Acometidas.**

La acometida empieza en la tubería de distribución, mediante una derivación roscada o collarín de toma o una pieza en T. La primera se utiliza para diámetros pequeños de derivación (por ejemplo, hasta 40 mm inclusive) y se puede construir estando la tubería en carga.

**Ventosas**

Son elementos fundamentales para el correcto funcionamiento de cualquier tubería a presión dado que permiten la extracción de aire incontrolado que de otro modo podría acumularse en ciertos puntos del trazado provocando estrangulamientos de la corriente y sobrepresiones que pueden llegar a romper la conducción.

Resulta pues conveniente instalar ventosas en aquellos puntos en los que puedan producirse acumulaciones de aire. Estas zonas son:

- puntos altos del trazado
- puntos con cambios bruscos de pendiente
- puntos adecuadamente distribuidos a lo largo del trazado que eviten que las concentraciones de aire tengan que realizar largos recorridos antes de ser evacuadas. Debido a ello, en general se ha tratado que no existan tramos con longitudes superiores a 500 m. sin ventosas (particularmente en zonas con poca pendiente).

Las ventosas previstas son del tipo trifuncional constituidas por dos purgadores:

Un purgador de gran orificio que permite la evacuación del aire con gran caudal y a baja presión que resulta necesaria en las operaciones de llenado de la conducción. Asimismo, este purgador es el que permite la entrada de aire en la canalización en el caso de producirse depresiones.

Un purgador de pequeño orificio que permite la evacuación en servicio del aire desgasificado por el agua.

### **Desagües**

Su misión es permitir el vaciado de la conducción cuando resulta necesario para realizar reparaciones.

Se ha previsto colocar desagües en los puntos bajos del trazado.

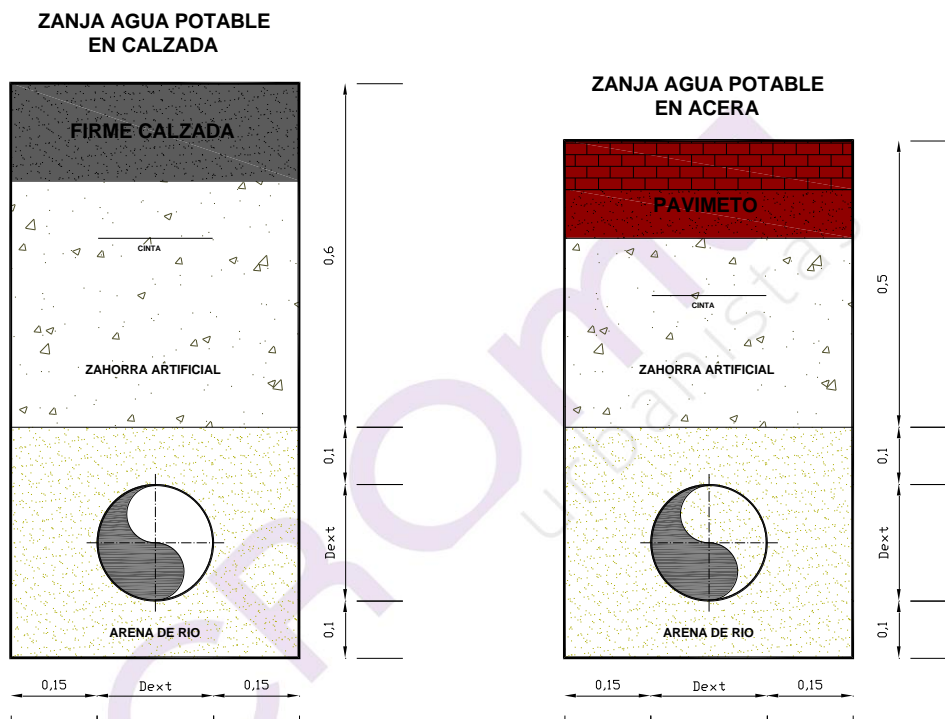
## **5. ZANJAS.**

### **5.1. ZANJA EN CALZADA.**

El ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 15 cm. por ambos lados de la tubería, y la altura de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 10 cm. rellenos de arena de río más 60 cm. que comprenden el firme de la calzada y relleno de zahorra artificial. Se colocará cinta de señalización de atención al tubo de color azul de unos 20 cm. de ancho y a unos 10 cm. del firme de calzada.

## 5.2. ZANJA EN ACERA.

El ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 15 cm. por ambos lados de la tubería, y la altura de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 10 cm. rellenos de arena de río más 50 cm. que comprenden el pavimento de la acera y relleno de zahorra artificial. Se colocará cinta de señalización de atención al tubo de color azul de unos 20 cm. de ancho y a unos 10 cm. del pavimento de la acera.





## 6. DOTACIONES Y CAUDALES DE DISEÑO.

En el caso de la urbanización aquí proyectada se han considerado los siguientes ratios de un consumo de agua potable:

### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
<b>TOTAL</b>					<b>54,04</b>

### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

### RESUMEN

TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	<b>54,04</b>
DOTACIONAL	<b>1,64</b>
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

## 7. TEORÍAS DE CÁLCULO.

Los cálculos hidráulicos de la red se realizan por el método de Hardy-Cross para resolución de redes malladas. Este método se basa en dos principios o leyes:

1ª ley) “En un nudo cualquiera de las conducciones, la suma de los caudales que entran en el mismo, o que llegan, es igual a la suma de los caudales que salen o parten del nudo”.

2ª ley) “La suma algebraica de pérdidas de carga a lo largo de cualquier circuito orientado y cerrado debe ser nula”.

Como criterios de diseño se establecen las siguientes condiciones a exigir a la instalación:

- Velocidad máxima: para evitar problemas de abrasión de la instalación, así como esfuerzos dinámicos excesivos, se limitará la velocidad de paso del agua en la tubería a un máximo de 1,5 m/s.
- Velocidad mínima: en el cálculo, se dimensionará con una velocidad nunca inferior a 0'5 m/s., aunque este criterio tendrá una importancia menor frente a las condiciones de velocidad máxima y presión mínima que se consideran por sus consecuencias sobre la instalación y el usuario de la misma.
- Presión máxima: los nudos de cálculo de la red, no deberán superar los 50 m.c.a. para evitar posibles perjuicios mecánicos a la red.
- Presión mínima: para garantizar un suministro en condiciones mínimas al usuario, se exigirá al cálculo de la instalación una presión mínima en los nudos de consumo de 15 m.c.a.
- Viscosidad cinemática del agua: se considera, de forma estimativa, de  $0,00000115 \text{ m}^2/\text{s}$ .

- Transición del flujo: para caracterizar la turbulencia del flujo, se considera como transición del flujo laminar el número de Reynolds 2500, por debajo del cual, el factor de fricción de la instalación se estimará en (fórmula de Poiseuille):

$$f = \frac{64}{Re}$$

f = Factor de fricción.

Re = Número de Reynolds.

En regímenes de tipo turbulento ( $Re > 2500$ ) el cálculo del factor de fricción se complica, teniendo que hacer uso de la expresión iterativa (fórmula de Colebrook-White):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[ \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right]$$

f = Factor de fricción.

Re = Número de Reynolds.

$\varepsilon$  = Rugosidad absoluta del material.

D = Diámetro de la conducción.

- Rugosidad del material: la normativa de instalaciones distingue entre tuberías de pared rugosa y tubería de pared lisa. En nuestro caso, para la fundición dúctil se establece un valor de rugosidad absoluta de 0,02 mm., estableciendo la rugosidad relativa de la conducción como la relación de la absoluta con el diámetro, es decir:

$$\varepsilon' = \frac{\varepsilon}{D}$$

$\varepsilon$  = Rugosidad absoluta del material.

$\varepsilon'$  = Rugosidad relativa del material.

D = Diámetro de la conducción.

- Pérdidas en elementos accesorios: para caracterizar la caída de presión en la valvulería y el resto de elementos presentes en la instalación, se ponderará las longitudes de los tramos aumentándolas, tan solo a efectos de cálculo de pérdidas, en un 20%.

Los criterios expuestos anteriormente van orientados al cálculo de presiones y velocidades mediante la formulación de Darcy-Weisbach:

$$h_f = \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$h_f$  = Pérdida de carga en el tramo.

$\epsilon'$  = Factor de fricción.

D = Longitud ponderada del tramo considerado.

Q = Caudal circulante.

D = Diámetro de la conducción.

Para el cálculo de velocidades de paso, se hará uso de la ecuación de continuidad del flujo, considerando constante la densidad del mismo:

$$Q = v \cdot S$$

Q = Caudal circulante.

v = Velocidad de tránsito del fluido.

S = Sección de paso de la conducción.

## 8. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Para el cálculo de la red se considerarán dos hipótesis por separado:

- 1) HIPÓTESIS 1: Toda la red funcionando con los caudales de consumo.
- 2) HIPÓTESIS 2: HIPÓTESIS DE INCENDIO: Dos hidrantes funcionando en los extremos más alejados del punto de suministro más hipótesis 1 al 70% de su consumo.



## 9. CÁLCULOS.

### Materiales:

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN16 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN110	90.0
DN125	102.2
DN140	114.6
DN180	147.2
DN250	204.4

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### Combinaciones:

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única	Hipótesis Incendios
Combinación 1	1.00	0.00
Combinación 2	0.80	1.00

### Listado de Nudos:

#### Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	49.93	---	94.42	44.49	
N2	48.45	---	93.12	44.67	
N7	49.93	---	94.88	44.95	
N10	48.20	---	93.04	44.84	
N14	48.19	---	93.17	44.98	
N15	49.10	---	95.93	46.83	
N21	49.93	---	100.04	50.11	
NC1	49.95	7.25	95.99	46.04	

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC2	49.74	9.42	97.03	47.29	Pres. máx.
NC3	49.10	5.01	93.24	44.14	
NC4	49.08	7.25	93.17	44.09	
NC5	49.96	1.64	98.92	48.96	
NC6	48.29	5.01	92.94	44.65	
NC7	48.80	5.01	92.83	44.03	
NC8	48.97	2.25	93.68	44.71	Pres. min.
NC9	49.44	5.01	92.94	43.50	
NC10	48.69	2.25	94.24	45.55	
NC11	48.02	2.25	93.27	45.25	
NC12	49.30	2.25	95.02	45.72	
NC13	47.90	0.00	93.47	45.57	
SG1	50.50	-54.60	100.50	50.00	

### Combinación 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N1	49.93	---	94.79	44.86	Pres. máx.
N2	48.45	---	93.42	44.97	
N7	49.93	---	95.27	45.34	
N10	48.20	---	92.90	44.70	
N14	48.19	---	92.90	44.71	
N15	49.10	---	96.04	46.94	
N21	49.93	---	100.08	50.15	
NC1	49.95	5.80	96.37	46.42	
NC2	49.74	7.54	97.28	47.54	
NC3	49.10	4.01	93.65	44.55	
NC4	49.08	5.80	93.60	44.52	
NC5	49.96	1.31	99.05	49.09	
NC6	48.29	4.01	92.93	44.64	
NC7	48.80	4.01	92.88	44.08	Pres. min.
NC8	48.97	1.80	93.67	44.70	
NC9	49.44	4.01	93.17	43.73	
NC10	48.69	1.80	93.78	45.09	
NC11	48.02	1.80	92.51	44.49	
NC12	49.30	1.80	95.15	45.85	
NC13	47.90	8.33	92.43	44.53	
SG1	50.50	-52.01	100.50	50.00	

**Listado de Tramos:**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

**Combinación 1**

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N7	14.80	DN140	-13.71	-0.46	-1.33
N1	N19	14.73	DN125	6.85	0.21	0.83
N1	NC3	135.88	DN125	6.86	1.18	0.84
N2	N17	14.80	DN125	-1.07	-0.00	-0.13
N2	N30	12.59	DN125	2.93	0.04	0.36
N2	NC3	135.58	DN125	-1.85	-0.11	-0.23
N3	N4	19.38	DN180	29.28	0.37	1.72
N3	N21	28.47	DN180	-29.28	-0.92	-1.72
N4	N5	26.81	DN180	29.28	0.51	1.72
N5	N6	14.56	DN180	29.28	0.28	1.72
N6	N8	31.29	DN180	29.28	0.60	1.72
N7	N12	16.08	DN180	-22.03	-0.18	-1.29
N7	NC4	139.28	DN125	8.32	1.72	1.01
N8	N9	10.10	DN180	29.28	0.19	1.72
N9	NC1	62.33	DN180	29.28	1.19	1.72
N10	N14	14.80	DN125	-5.26	-0.13	-0.64
N10	N26	12.34	DN125	2.08	0.02	0.25
N10	NC7	104.34	DN125	3.17	0.21	0.39
N11	N12	18.73	DN180	22.03	0.21	1.29
N11	NC1	62.33	DN180	-22.03	-0.71	-1.29
N13	N26	12.34	DN125	-2.08	-0.01	-0.25
N13	NC6	68.25	DN125	2.08	0.07	0.25
N14	N34	12.31	DN110	-2.05	-0.03	-0.32
N14	NC8	127.83	DN110	-3.20	-0.52	-0.50
N15	N41	9.83	DN110	6.55	0.27	1.03
N15	N46	14.73	DN180	-14.26	-0.08	-0.84
N15	NC12	40.04	DN110	7.70	0.92	1.21
N17	NC4	132.19	DN125	-1.07	-0.04	-0.13
N18	N37	12.38	DN110	4.30	0.08	0.68
N18	NC10	94.34	DN110	-4.30	-0.61	-0.68
N19	N20	14.73	DN125	6.85	0.12	0.83
N20	NC9	144.26	DN125	6.85	1.16	0.83
N21	NC5	57.18	DN180	25.32	1.12	1.49
N21	SG1	38.35	DN250	-54.60	-0.46	-1.66
N22	N23	9.83	DN125	1.84	0.01	0.22
N22	NC9	9.83	DN125	-1.84	-0.01	-0.22
N23	NC7	121.03	DN125	1.84	0.09	0.22
N29	N30	12.31	DN125	-2.93	-0.02	-0.36
N29	NC6	68.25	DN125	2.93	0.12	0.36
N31	N44	14.73	DN110	-5.45	-0.14	-0.86

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N31	NC8	81.57	DN110	5.45	0.80	0.86
N34	N35	12.31	DN110	-2.05	-0.02	-0.32
N35	NC11	29.75	DN110	-2.05	-0.05	-0.32
N37	NC13	12.37	DN110	4.30	0.08	0.68
N40	N41	9.83	DN110	-6.55	-0.13	-1.03
N40	NC10	94.34	DN110	6.55	1.29	1.03
N43	N44	14.73	DN110	5.45	0.14	0.86
N43	NC12	24.41	DN110	-5.45	-0.24	-0.86
N46	NC2	195.69	DN180	-14.26	-1.02	-0.84
NC2	NC5	146.19	DN180	-23.68	-1.89	-1.39
NC11	NC13	31.23	DN110	-4.30	-0.20	-0.68

Combinación 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N7	14.80	DN140	-13.91	-0.48	-1.35
N1	N19	14.73	DN125	7.18	0.23	0.88
N1	NC3	135.88	DN125	6.72	1.14	0.82
N2	N17	14.80	DN125	-2.37	-0.02	-0.29
N2	N30	12.59	DN125	5.09	0.11	0.62
N2	NC3	135.58	DN125	-2.71	-0.22	-0.33
N3	N4	19.38	DN180	27.88	0.34	1.64
N3	N21	28.47	DN180	-27.88	-0.84	-1.64
N4	N5	26.81	DN180	27.88	0.47	1.64
N5	N6	14.56	DN180	27.88	0.25	1.64
N6	N8	31.29	DN180	27.88	0.54	1.64
N7	N12	16.08	DN180	-22.08	-0.18	-1.30
N7	NC4	139.28	DN125	8.17	1.66	1.00
N8	N9	10.10	DN180	27.88	0.18	1.64
N9	NC1	62.33	DN180	27.88	1.09	1.64
N10	N14	14.80	DN125	0.25	0.00	0.03
N10	N26	12.34	DN125	-1.08	-0.01	-0.13
N10	NC7	104.34	DN125	0.83	0.02	0.10
N11	N12	18.73	DN180	22.08	0.21	1.30
N11	NC1	62.33	DN180	-22.08	-0.71	-1.30
N13	N26	12.34	DN125	1.08	0.00	0.13
N13	NC6	68.25	DN125	-1.08	-0.02	-0.13
N14	N34	12.31	DN110	4.24	0.13	0.67
N14	NC8	127.83	DN110	-3.99	-0.77	-0.63
N15	N41	9.83	DN110	7.70	0.37	1.21
N15	N46	14.73	DN180	-15.28	-0.09	-0.90
N15	NC12	40.04	DN110	7.59	0.89	1.19
N17	NC4	132.19	DN125	-2.37	-0.16	-0.29
N18	N37	12.38	DN110	5.90	0.14	0.93
N18	NC10	94.34	DN110	-5.90	-1.07	-0.93
N19	N20	14.73	DN125	7.18	0.13	0.88
N20	NC9	144.26	DN125	7.18	1.26	0.88
N21	NC5	57.18	DN180	24.13	1.02	1.42



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N21	SG1	38.35	DN250	-52.01	-0.42	-1.59
N22	N23	9.83	DN125	3.18	0.02	0.39
N22	NC9	9.83	DN125	-3.18	-0.02	-0.39
N23	NC7	121.03	DN125	3.18	0.25	0.39
N29	N30	12.31	DN125	-5.09	-0.06	-0.62
N29	NC6	68.25	DN125	5.09	0.32	0.62
N31	N44	14.73	DN110	-5.79	-0.16	-0.91
N31	NC8	81.57	DN110	5.79	0.89	0.91
N34	N35	12.31	DN110	4.24	0.08	0.67
N35	NC11	29.75	DN110	4.24	0.19	0.67
N37	NC13	12.37	DN110	5.90	0.14	0.93
N40	N41	9.83	DN110	-7.70	-0.18	-1.21
N40	NC10	94.34	DN110	7.70	1.72	1.21
N43	N44	14.73	DN110	5.79	0.16	0.91
N43	NC12	24.41	DN110	-5.79	-0.27	-0.91
N46	NC2	195.69	DN180	-15.28	-1.15	-0.90
NC2	NC5	146.19	DN180	-22.82	-1.77	-1.34
NC11	NC13	31.23	DN110	2.44	0.07	0.38

### Listado de Elementos:

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N1 Nudo final: N7	Distancia al nudo origen 1.947 m (N7)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00 50.00 100.00	10000.00 2.00 1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	114.6 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1 Combinación 2	100.00 100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N1 Nudo final: N19	Distancia al nudo origen 1.666 m (N1)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00 50.00 100.00	10000.00 2.00 1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1 Combinación 2	100.00 100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N1 Nudo final: NC3	Distancia al nudo origen 134.098 m (NC3)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N2 Nudo final: N30	Distancia al nudo origen 11.284 m (N30)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N2 Nudo final: NC3	Distancia al nudo origen 1.720 m (N2)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N3 Nudo final: N21	Distancia al nudo origen 1.945 m (N21)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	147.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N7 Nudo final: NC4	Distancia al nudo origen 1.825 m (N7)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N10 Nudo final: N14	Distancia al nudo origen 1.982 m (N10)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N10 Nudo final: N26	Distancia al nudo origen 1.896 m (N10)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	102.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N14 Nudo final: N34	Distancia al nudo origen 1.678 m (N14)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	90.0 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N14 Nudo final: NC8	Distancia al nudo origen 126.409 m (NC8)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	90.0 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00


Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N15 Nudo final: N41	Distancia al nudo origen 8.367 m (N41)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	90.0 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N15 Nudo final: NC12	Distancia al nudo origen 1.730 m (N15)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	90.0 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

Elemento	Válvula de regulación
Nudo inicial: N21 Nudo final: NC5	Distancia al nudo origen 2.058 m (N21)
% de apertura	Relación K/K(abierta)
1.00	10000.00
50.00	2.00
100.00	1.00
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	147.2 mm
Combinaciones	% de apertura
Combinación 1	100.00
Combinación 2	100.00

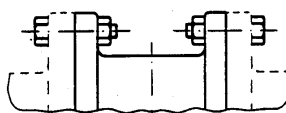
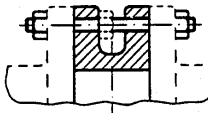
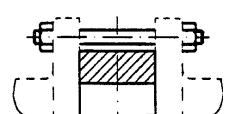
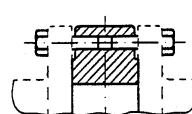
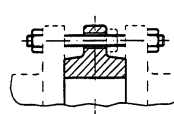


## 10. FICHAS DESCRIPTIVAS.

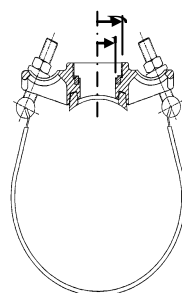
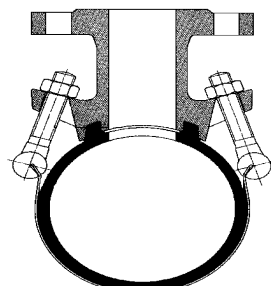
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		1
ELEMENTO	TUBERÍA DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del tubo	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX	
Presión nominal (PN)	PE 100: 16 bar (SDR=11, S=5)	
Dimensiones y tolerancias	PE 100: Según UNE 53966 EX	
Color	PE 100: Negro con bandas azules longitudinales	
Dimensiones y número de bandas	DN<=63 mm:mínimo 3 bandas 63<DN<=225 mm: mínimo 4 bandas	
Marcado	PE 100: Según UNE 53966 EX	
Formato	PE 100: Para 25<=DN<=50 mm, en rollos de 100 m Para 63<=DN<=75 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para 90<=DN<110 mm, en rollos de 25 m o en barras de 6 m Para DN>=110 mm, en barras de 6 m	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
El tubo se suministrará con tapones de protección en ambos extremos.		
Además del marcado especificado por la normativa, deberá llevar la inscripción "Apto uso alimentario" y/o el símbolo 		
ENSAYOS A SATISFACER		
Todas las tuberías irán marcadas con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
Los especificados en la norma UNE 53966 EX para el PE 100.		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		2
ELEMENTO	ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del accesorio	Según norma DIN 8076	
Presión nominal	16 bar	
Tipo de unión	Conexión a presión con tuerca de apriete	
Diámetro nominal (DN)	25 a 63 mm (gama mínima)	
Nº de dientes del anillo de presión	Mínimo 3	
Marcado	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN, DN tubería y tipo de latón (CW617N o CW602N)	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Accesorio	Todos los elementos del accesorio, excepto la junta, serán de latón (EN 12165), de composición CuZn40Pb2 o CuZn36Pb2As y fabricado mediante un proceso de estampación en caliente.	
Junta	Elastómero EPDM o NBR de características según la norma UNE-EN 681-1	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en las normas UNE-EN 712, UNE-EN 713 y UNE-EN 715. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Además, para su homologación, será necesario realizar satisfactoriamente el:		
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		
		

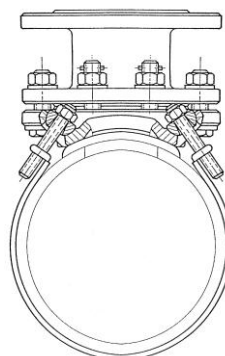
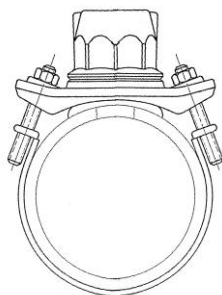
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		3
ELEMENTO	VÁLVULA DE COMPUERTA (DN≤250 mm)	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Extremos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Embridados para DN≥60 mm: Taladrado de las bridas a PN16 según UNE-EN 1092-2 o equivalentes (ISO 7005-2). Distancia entre bridas según UNE-EN 558-1, "Válvulas de compuerta. Embridado serie básica 14 (corta)", o equivalentes (ISO 5752, DIN 3202 Parte 1- Serie F4)</li><li>- Roscados (para DN≤60 mm): Rosca 1", 1 ¼", 1 ½" y 2" WG</li><li>- Tubo de polietileno para soldar, PN10 o 16, PE100, características según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX (ver ficha de especificaciones nº 3)</li></ul>	
Paso	Total con el obturador abierto	
Maniobra	Manual	
Sentido de cierre	Horario	
Marcado	Según UNE-EN 19, o su equivalente ISO 5209	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Revestimiento	Externo e interno con resina epoxy mínimo 200 µm	
Compuerta (Obturador)	DN≤ 50 mm: Latón 6Z132 (según BS 2874), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)  DN≥60 mm: Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)	
Eje de maniobra	Acero inoxidable (13% de Cr) AISI 420	
Tuerca de maniobra	Latón o Bronce	
Juntas tóricas	Elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
Cuerpo y tapa	<ul style="list-style-type: none"><li>- No se admitirán asientos de estanqueidad añadidos ni ningún tipo de mecanización; paso rectilíneo en la parte inferior</li><li>- Se asegurará el correcto movimiento vertical de la compuerta mediante un sistema de guías laterales o por la misma geometría del cuerpo, de tal manera que se eviten desplazamientos horizontales de la misma</li><li>- Permitirá reemplazar el mecanismo de apertura/cierre sin desmontar la válvula de la instalación</li><li>- Presentará estanqueidad total</li><li>- Dispondrá de una base de apoyo</li></ul>	
Compuerta (Obturador)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentará un alojamiento para la tuerca de maniobra que impedirá su movimiento durante la apertura/cierre</li><li>- En posición abierta no se producirán vibraciones</li></ul>	
Eje	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estará realizado en una única pieza</li><li>- No podrá desplazarse durante la maniobra</li><li>- El paso de rosca será de entre 5 y 6 mm</li><li>- Dimensiones del cuadradillo del eje(sección cuadrada superior):  DN60-80 mm: 17,5 ±1 mm DN100-150 mm: 20 ±1 mm DN200-250 mm: 26 ±2 mm</li></ul>	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos recogidos en las normas UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Además, para su homologación, es necesario realizar satisfactoriamente los siguientes ensayos:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li></ul>		

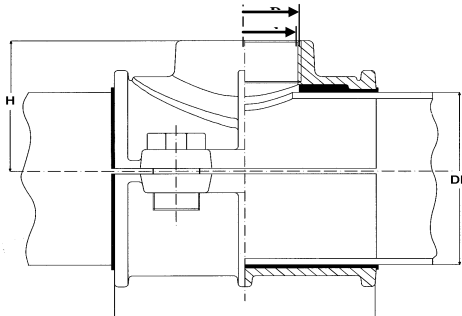
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		4
ELEMENTO	VÁLVULA DE MARIPOSA	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Taladrado bridas	Según UNE-EN 1092-2, o su equivalente ISO 7005-2, para PN16	
Distancia entre bridas	Según UNE-EN 558-1 o equivalentes (ISO 5752, DIN 3202), "Válvula de control de mariposa. Planas. Serie básica 20" para cualquier DN, o "Válvula de control de mariposa. Con brida. Serie básica 13" para DN≤400 mm	
Maniobra	Manual (por volante) / Accionador eléctrico	
Sentido de cierre	Horario	
Sentido del flujo	Bidireccional	
Unión con desmultiplicador	Según ISO 5211	
Desmultiplicador	Desmultiplicador con relación de transmisión variable (apertura/cierre no lineal) (ej. biela-manivela) Desmultiplicador con relación de transmisión lineal (ej. corona y tornillo sinfín): Únicamente para válvulas de accionamiento manual de DN<400 mm	
Marcado	Según UNE-EN 19, o su equivalente ISO 5209	
Requisitos generales	Según norma UNE-EN 593	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Anillo de estanqueidad	EPDM o NBR (UNE-EN 681-1)	
Revestimiento	Externo con resina epoxy (mínimo 60 µm) o poliuretano (mínimo 80 µm)	
Mariposa (Obturador)	Acero inoxidable AISI 316	
Eje de maniobra	Acero inoxidable AISI 420	
Desmultiplicador	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693). Protección IP67.	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
Cuerpo	<ul style="list-style-type: none"><li>- No ha de estar en contacto con el fluido</li><li>- Para DN≥400 mm ha de disponer de taladros roscados de centrado (mínimo 4) y el resto de taladros pasantes (tipo LUG)</li></ul>	
Anillo de estanqueidad	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ha de cubrir todo el interior del cuerpo</li><li>- Realiza la función de junta en su unión con otro elemento</li><li>- Elástico</li></ul>	
Mariposa (Obturador)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Centrada en el cuerpo de la válvula</li><li>- Arrastre de la mariposa a través del eje superior, mediante estrías o chavetas paralelas, o pasador para DN≤400 mm</li></ul>	
Eje	<ul style="list-style-type: none"><li>- No ha de estar en contacto con el fluido, tampoco sus tornillos de fijación</li><li>- Sin prensaestopas</li><li>- Centrado en el cuerpo de la válvula</li></ul>	
Desmultiplicador	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tornillería integrada dentro del propio cuerpo</li><li>- Con indicador de posición</li><li>- Nº de vueltas mínimo (tipo manual, mando por volante): 300&lt;=DN&lt;=400 mm: N=32 vueltas 500&lt;=DN&lt;=600 mm: N=50 vueltas DN=700 mm: N=60 vueltas 800&lt;=DN&lt;=1000 mm: N=300 vueltas</li></ul>	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a satisfacer vendrán certificados por un laboratorio acreditado, éstos se recogen en las normas UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2. Además, para su homologación, es necesario realizar los siguientes ensayos:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de resistencia mecánica: 500 ciclos completos apertura/cierre a una presión 1,1-PN, y 1.000 ciclos completos de apertura/cierre a una presión de 6 bar</li><li>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li></ul>		
<div><div><p>Cuerpo con bridas (Serie básica 13)</p></div><div><p>Cuerpo para insertar con sección en "U" (Serie básica 20)</p></div></div> <div><div><p>Cuerpo para insertar sin brida (Serie básica 20)</p></div><div><p>Cuerpo para insertar monobrida o con orejetas (Serie básica 20)</p></div><div></div></div>		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		5
ELEMENTO	COLLARÍN PARA ACOMETIDAS SIN CARGA SOBRE TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y FIBROCEMENTO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Tipo de collarín	Cincho + cuerpo de toma, independientes	
Diámetro nominal de tubería (DN)	60 a 300 mm (gama mínima)	
Diámetro nominal de salida del collarín (D)	Salida roscada: DN ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" WG Salida embreada: DN 65, 80, 100 mm; dimensiones y taladrado a PN 16 según norma UNE-EN 1092-2 Salida tubo polietileno de alta densidad PE 100 (características según ficha 3): DN 25, 32, 40, 50, 63 mm	
Paso mínimo fresa máquina de taladrar (d)	20 mm (¾"), 25 mm (1"), 33 mm (1 ¼"), 40 mm (1 ½")	
Altura cuerpo de toma	Compatible con la máquina de taladrar a utilizar	
Marcado	El cuerpo de toma ha de llevar inscrita la marca, PN, DN, y tipo de material; el cincho el DN y el rango de aplicación	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo de toma	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Cincho	Acero inoxidable AISI 304, con banda protectora de caucho	
Revestimiento del cuerpo de toma	Externo e interno con resina epoxy, mínimo 100 µm	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 304 o acero con recubrimiento DACROMET	
Junta	Elastómero EPDM o NBR (UNE-EN 681-1)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a satisfacer, realizados en un laboratorio acreditado, son los siguientes:		
- Ensayo de estanqueidad: P=2·PN durante 30 min		
- Ensayo de agarre del collarín: Verificar que no existe desplazamiento alguno del collarín sobre la tubería aplicando un par de giro de 50 N.m en la parte superior		
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		
Ejemplo de collarín con salida roscada		Ejemplo de collarín con salida embreada
		


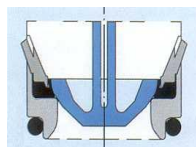
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		6
ELEMENTO	COLLARÍN PARA ACOMETIDAS EN CARGA SOBRE TUBERÍA DE FUNDICIÓN Y FIBROCEMENTO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Tipo de collarín	Cincho + cuerpo de toma, independientes	
Diámetro nominal de tubería (DN)	60 a 300 mm (gama mínima)	
Diámetro nominal de salida del collarín (D)	Salida roscada: DN ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" WG Salida unión tubo: DN 25, 32, 40, 50 mm Salida embreada: DN 65, 80, 100 mm; dimensiones y taladrado a PN 16 según norma UNE-EN 1092-2 Salida tubo polietileno de alta densidad PE 100 (características según ficha 3): DN 25, 32, 40, 50, 63 mm	
Paso mínimo fresa máquina de taladrar (d)	20 mm (¾"), 25 mm (1"), 33 mm (1 ¼"), 40 mm (1 ½")	
Obturación	Mediante espátula o tajadera	
Sistema de toma en carga	El cuerpo de toma ha de llevar incorporado un sistema que permita la toma en carga, éste ha de quedar tapado una vez hecha la toma	
Conector para unión con tubo de PE	Preferiblemente, el cuerpo llevará un conector mecánico que permita la unión directa del tubo de PE (acometida)	
Altura cuerpo de toma	Compatible con la máquina de taladrar a utilizar	
Marcado	El cuerpo de toma ha de llevar inscrita la marca, PN, DN, y tipo de material; el cincho el DN y el rango de aplicación	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo de toma	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Cincho	Acero inoxidable AISI 304, con banda protectora de caucho	
Conector para unión con tubo de PE	Latón	
Revestimiento del cuerpo de toma	Externo e interno con resina epoxy, mínimo 100 µm	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 304 o acero con recubrimiento DACROMET	
Junta	Elastómero EPDM o NBR (UNE-EN 681-1)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a satisfacer, realizados en un laboratorio acreditado, son los siguientes:		
<div>- Ensayo de estanqueidad: P=2·PN durante 30 min</div> <div>- Ensayo de agarre del collarín: Verificar que no existe desplazamiento alguno del collarín sobre la tubería aplicando un par de giro de 50 N.m en la parte superior</div> <div>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</div>		
Ejemplo de collarín con salida con enlace para tubo de polietileno		Ejemplo de collarín con salida embreada



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		7
ELEMENTO	COLLARÍN MECÁNICO PARA ACOMETIDAS SIN/EN CARGA SOBRE TUBERÍA DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Cuerpo collarín	Tipo abrazadera, dos cuerpos en forma de media luna, totalmente desmontables; montaje mediante mínimo 4 tornillos o bisagra	
Junta	Ha de cubrir como mínimo la superficie interior del cuerpo superior.	
Diámetro nominal tubería (DN)	63 a 225 mm (gama mínima)	
Diámetro nominal de salida del collarín (D)	¾", 1", 1 ¼", 1 ½" WG	
Paso mínimo fresa máquina de taladrar (d)	20 mm (¾"), 25 mm (1"), 33 mm (1 ¼"), 40 mm (1 ½")	
Anchura mínima collarín (L)	90 mm (DN 63 mm) - 180 mm (DN 225 mm)	
Altura mínima cuerpo superior (H)	56 mm (DN 63 mm) - 142 mm (DN 225 mm)	
Altura máxima cuerpo superior (H)	74 mm (DN 63 mm) - 180 mm (DN 225 mm)	
Sistema acometida con presión	La ranura del sistema de acometida en carga se ha de poder tapar una vez hecha la toma	
Marcado	El collarín ha de llevar inscrito: marca, PN, DN tubería y diámetro rosca salida	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Revestimiento	Externo e interno con resina epoxy, mínimo 100 µm	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 304 o acero con recubrimiento DACROMET	
Junta	Elastómero EPDM o NBR (UNE-EN 681-1)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a satisfacer, realizados en un laboratorio acreditado, son los siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de estanqueidad: P=2·PN durante 30 min</li><li>- Ensayo de agarre del collarín: Verificar que no existe desplazamiento alguno del collarín sobre la tubería aplicando un par de giro de 50 N.m en la parte superior</li><li>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li></ul>		
Ejemplo de collarín con salida roscada		
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN							8
ELEMENTO	CONTADOR MECÁNICO DE AGUA FRÍA (VELOCIDAD, Clase B)						
CARACTERÍSTICAS GENERALES							
Reglamentación oficial	- Directiva Comunidad Económica Europea CEE 75/33 - Real decreto 11 septiembre 1985, número 1616/85 (Presidencia). Metrología. Control del Estado. - Real Decreto 10 junio 1988, núm. 597/1988 (Ministerio de Obras Públicas y urbanismo) Metrología. Regula el Control Metrológico CEE. - Aprobación de modelo y verificación primitiva: Orden 28 diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Contadores de agua. Regula los de agua fría (BOE 6 marzo 1989, nº 55) - Norma ISO 4064-1 (las casillas sombreadas corresponden a características que incumplen de esta norma los contadores que actualmente se instalan)						
Normativa técnica de referencia							
Tipología	Velocidad, chorro único (DN<=15 mm) o chorro múltiple (DN>=15 mm)						
Clase metrológica	B						
Posición	Horizontal						
Presión nominal	16 bar						
Temperatura del agua	Entre 0° y 30°C						
Calibres (mm)	13	15	20	25	30	40	50
Caudal nominal (m³/h)	1,5	1,5	2,5	3,5	6,0	10	15
Longitud (mm)	110/115	115/190	190	260	260	300	300
Conexiones	7/8"-3/4"/ 1/2" LL	3/4" WG/ 1" WG	1" WG	1 1/4" WG	1 1/2" WG	2" WG	Brida según UNE 1092-2 (ISO 7005-2)
Marcado	Obligatoriamente: nombre del fabricante, clase metrológica, caudal nominal (m³/h), año de fabricación, número de serie del contador, una o dos flechas que indiquen el sentido de flujo, signo de aprobación del modelo, presión máxima de servicio, la letra V o H que indique si el contador funciona correctamente en posición vertical (V) u horizontal (H). Las marcas de verificación se dispondrán sobre una parte visible del contador (Anexo IV de la Orden 28 de diciembre de 1988).						
MATERIALES							
El contador se fabricará con materiales que posean una resistencia y una estabilidad adecuadas al uso al que se destinan; con materiales que resistan las corrosiones internas y externas normales, protegiéndose, en caso de necesidad, mediante la aplicación de tratamientos superficiales adecuados. Todos los materiales en contacto con el agua serán aptos para uso alimentario. Las variaciones de temperatura del agua, que se produzcan dentro del rango de las temperaturas de trabajo, no deberán alterar los materiales que se utilicen en su fabricación. (Anexo III de la Orden 28 de diciembre de 1988)							
REQUERIMIENTOS ADICIONALES							
- Totalizador orientable en todas las posiciones - Estanco al agua y al aire e insensible al empañado - Lectura numérica - Transmisión magnética, protegida contra la acción de campos magnéticos externos							
ENSAYOS A SATISFACER							
- Los que marque la normativa vigente. - Llevarán el control de Verificación primitiva.							





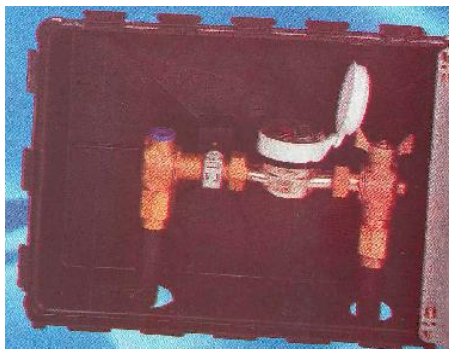
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		9
ELEMENTO	VÁLVULA PARA CONTADOR	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Diámetro nominal	DN 13, 15, 20 y 25 mm	
Dimensiones	Según norma UNE 19804	
Tipo de obturador	Bola	
Antirretorno	Con cierre tipo torpedo, activado por resorte, guiado de tal forma que no se le permita el movimiento lateral, con junta de cierre tipo retén	
Tipo de unión	<u>Válvula de entrada:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Entrada: Brida (de dimensiones según UNE 19804) o accesorio para unión con tubo de polietileno (DN 20, 25, 32, 40 mm)</li><li>Salida: Rosca a izquierdas (½", ¾", 1", 1 ¼" WG) más manguito de doble rosca izquierda /derecha de la métrica correspondiente al contador o tuerca loca (½", ¾", 1", 1 ¼" WG)</li></ul> <u>Válvula de salida:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>Entrada: Rosca a izquierdas (½", ¾", 1", 1 ¼" WG) más manguito de doble rosca izquierda /derecha de la métrica correspondiente al contador o tuerca loca (½", ¾", 1", 1 ¼" WG)</li><li>Salida: Rosca para unión con tubo flexible del cliente ( ½", ¾", 1", 1 ¼" WG) o accesorio para unión con tubo de polietileno (DN 20, 25, 32, 40 mm)</li></ul>	
Paso	Se ha de mantener el DN en todo el recorrido del agua con la válvula totalmente abierta	
Maniobra	Entrada: Sistema antifraude                      Salida: Manual, mediante "palomilla"	
Sentido de cierre	Horario	
Marcado	Según la norma UNE 19804	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo	Latón, fabricado mediante un proceso de estampación en caliente, calidad CW617N	
Obturador	Válvula de bola: resina acetálica, latón o latón con recubrimiento de teflón	
Eje de maniobra	Latón	
Juntas de estanqueidad	Elastómero EPDM, NBR, SBR (UNE-EN 681-1) o PTFE	
Antirretorno	Material antioxidante, preferentemente Nylon, Rilsan o Poliacetal. Muelle de acero inox.	
Tornillería	Acero con recubrimiento DACROMET	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
Comprobación de contador	- La válvula de salida irá provista de un sistema de comprobación de contador que permita realizar dicha comprobación sin tener que manipular otro elemento.	
Antirretorno	- El dispositivo antirretorno irá incorporado en la válvula de salida	
Sistema antifraude	- La válvula de entrada ha de permitir instalar un sistema antifraude sin tener que interrumpir la alimentación general	
Elemento de unión con el tubo	- Ha de cumplir las especificaciones exigidas a los accesorios de latón para tubo de polietileno (Ficha 4)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a satisfacer tanto para la válvula como para el dispositivo antirretorno, se realizarán en un laboratorio acreditado y serán los recogidos en la norma UNE 19804 más: - Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		
Ejemplo de válvula de entrada para batería	Ejemplo de válvula de salida de bola con dispositivo antirretorno incorporado	Ejemplo de dispositivo antirretorno
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		10
ELEMENTO	DISPOSITIVOS DE CIERRE: REGISTRO CONJUNTO DE MANIOBRA	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Marco: Fundición dúctil Tapa: Fundición dúctil	
Clase	B 125 (Según UNE-EN 124). Aceras y zonas peatonales C 250 (Según UNE-EN 124). Aparcamientos D 400 (Según UNE-EN 124). Calzadas de carreteras	
Dimensiones	Parte superior del marco: 145 x 145 mm o 190 x 190 mm Base del marco, superficie mínima apoyo: 150 o 300 cm <sup>2</sup> respectivamente	
Forma	Marco (parte superior): Cuadrada (Acera) o Redonda (Calzada). Tapa: Cuadrada (Acera) o Redonda (Calzada).	
Marcado	Según norma UNE-EN 124 (Mínimo: norma, clase, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, marca organismo de certificación, uso (Agua Potable), nombre compañía suministradora y/o Ayuntamiento)	
Recubrimiento	Pintura bituminosa o epoxy, color negro	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<div>- La tapa ha de disponer de un sistema de sujeción con el marco (ejemplo: cadena)</div> <div>- Las tapas ubicadas en calzada (D400) dispondrán de una junta de insonorización.</div>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 124. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
<div><div><div><p>PIANTA</p></div><div><p>SECCION</p></div></div><div>Ejemplos de registro para conjuntos de maniobra:</div><div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		11
ELEMENTO	DISPOSITIVOS DE CIERRE: REGISTRO DN≤400 mm	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Marco: Fundición dúctil Tapa: Fundición dúctil	
Clase	B 125 (Según UNE-EN 124). Aceras y zonas peatonales C 250 (Según UNE-EN 124). Aparcamientos D 400 (Según UNE-EN 124). Calzadas de carreteras	
Dimensiones	Diámetro abertura: 300 x 300 mm, 400 x 400 mm	
Forma	Marco: Cuadrado (según dimensiones) Tapa: Cuadrada (según dimensiones)	
Marcado	Según norma UNE-EN 124 (Mínimo: norma, clase, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, marca organismo de certificación, uso (agua potable), nombre compañía suministradora y/o Ayuntamiento)	
Recubrimiento	Pintura bituminosa o epoxy, color negro	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<div>- Las tapas ubicadas en calzada (Clase D 400) dispondrán de una junta de insonorización.</div> <div>- Deberán llevar cierre hidráulico.</div>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 124. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Ejemplo de registro:		
<div></div>		

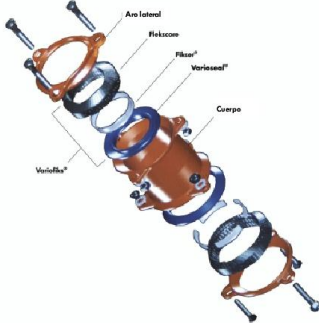
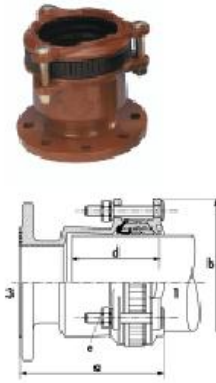

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		12
ELEMENTO	DISPOSITIVOS DE CIERRE: REGISTRO DN>=600 mM.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del material	Marco: Fundición dúctil Tapa: Fundición dúctil	
Clase	B 125 (Según UNE-EN 124). Aceras y zonas peatonales C 250 (Según UNE-EN 124). Aparcamientos D 400 (Según UNE-EN 124). Calzadas de carreteras	
Dimensiones	Diámetro abertura >= 600 mm	
Forma	Marco: Cuadrado Tapa: Redonda	
Marcado	Según norma UNE-EN 124 (Mínimo: norma, clase, nombre y/o sigla del fabricante y lugar de fabricación, marca organismo de certificación, uso (agua potable), nombre compañía suministradora y/o Ayuntamiento)	
Recubrimiento	Pintura bituminosa o epoxy, color negro	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<ul style="list-style-type: none"><li>- En el caso que forme parte de una instalación contra incendios cumplirá además las características que especifique la normativa vigente que le afecte.</li><li>- Las tapas ubicadas en calzada (Clase D 400) dispondrán de una junta de insonorización.</li><li>- La tapa ha de ser articulada y desmontable.</li></ul>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 124. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Ejemplo de registro		
		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				13
ELEMENTO	ARMARIO PARED Y PUERTA PARA ALOJAMIENTO CONTADOR DN<=15 mm			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
Características del material	Marco, cofre y puerta: Material plástico no oxidable Elementos metálicos: Acero inoxidable o con recubrimiento o tratamiento antioxidante			
Forma	Rectangular			
Dimensiones	<u>Cofre</u>	<u>Marco</u>	<u>Puerta</u>	
	Alto: entre 270 y 300 mm	entre 425 y 495 mm	entre 290 y 300 mm	
	Largo: entre 400 y 430 mm	entre 300 y 350 mm	entre 410 y 450 mm	
	Ancho: entre 100 y 180 mm			
Color	RAL 7032			
Marcado	Pictograma de un grifo y un espacio reservado para poner el nombre de la compañía suministradora y/o Ayuntamiento			
Sistema de cierre	Pestillo de acero inoxidable accionado con tornillo tipo Allen, de 8 mm			
REQUERIMIENTOS ADICIONALES				
<ul style="list-style-type: none"><li>- El cofre ha de disponer de un sistema telescópico desmontable que permita fijar las válvulas y/o el contador en posición horizontal.</li><li>- El cofre ha de llevar pretroquelados los orificios de entrada/salida de los tubos, tanto en la parte inferior como en los laterales.</li><li>- El armario ha de permitir incorporar un aislante térmico.</li><li>- Una vez abierta, la puerta se ha de poder desmontar.</li><li>- Los materiales han de ser resistentes a la radiación solar y soportar las variaciones climáticas sin perder sus propiedades físicas y químicas.</li><li>- Grado de protección mínimo IP33D.</li></ul>				
ENSAYOS A SATISFACER				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Según la norma UNE-EN 60439-5 (excepto las pruebas que hagan referencia a ensayos eléctricos)</li></ul>				
Ejemplos de registro en fachada:				
<div><div></div><div></div></div>				

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		14
ELEMENTO	ACCESORIOS DE SOLDADURA A TESTA PARA TUBERÍA DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del accesorio	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX	
Presión nominal (PN)	16 bar	
Dimensiones y tolerancias	Según UNE 53966 EX	
Marcado	Tipo de resina, PN, fabricante y DN	
Color	Negro	
Brida	Material: acero RSt 37-2. Taladrada a PN 16 (según ISO 7005-1)	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las piezas serán inyectadas, no manipuladas, excepto las que lleven incorporada la brida.</li><li>- La longitud de las Tes iguales y reducidas, así como las reducciones tendrán unas dimensiones lo más aproximadas posibles a sus homólogos en fundición dúctil y se suministrarán, si así se requiere, con una brida ya montada.</li><li>- Las piezas se suministrarán de forma individualizada en bolsas de plástico.</li></ul>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los descritos en la norma UNE 53965-1 EX. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
		


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		15
ELEMENTO	ACCESORIOS ELECTROSOLDABLES PARA TUBERÍA DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del accesorio	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y prEN 12201-3	
Presión nominal (PN)	16 bar	
Dimensiones y tolerancias	prEN 12201-3 (Compatible con las dimensiones de los tubos según UNE 53966 EX)	
Marcado	Tipo de resina, PN, fabricante, DN, tensión de fusión, tiempo de fusión y de enfriamiento y código de barras con la información necesaria para la fusión	
Color	Negro	
Tensión alimentación	Entre 8 y 48 V <sub>ac</sub>	
Dimensiones conector	Diámetro 4 mm (Sistema Continental) o 4,7 mm (Sistema Americano o Inglés)	
Brida	Material: Acero RSt 37-2. Taladrada a PN 16 (según ISO 7005-1)	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Las piezas serán inyectadas, no manipuladas, excepto las que lleven incorporada la brida.</li><li>- Las piezas dispondrán de testigos indicadores de soldadura correcta, en su defecto la máquina de soldar ha de detectar el fallo en la soldadura (resistencia rota)</li><li>- La longitud de las Tes iguales y reducidas, así como las reducciones tendrán unas dimensiones lo más aproximadas posibles a sus homólogos en fundición dúctil y se suministrarán, si así se requiere, con una brida ya montada.</li><li>- Las piezas se suministrarán de forma individualizada en bolsas de plástico.</li></ul>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los descritos en la norma UNE 53965-1 EX. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		16
ELEMENTO	ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA TODO TIPO DE TUBERÍAS	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del accesorio	Según norma UNE-EN 12842	
Presión nominal	16 bar	
Tipo de unión	Brida (dimensiones y taladrado a PN 16 según UNE-EN 1092-2). Unión flexible mecánica con contratracción (acerrojadas).	
Dimensiones y tolerancias	Según norma UNE-EN 12842	
Diámetro nominal (DN)	> 63 mm	
Marcado	Según norma UNE-EN 12842.	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo y aros	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Revestimiento	Plástico de resina sintética, espesor mínimo 250 µm	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 304 o acero calidad 8.8 con recubrimiento DELTA MAGNI	
Anillo de apriete	COMPOSITE NAKAN con segmentos cónicos	
Junta	Elastómero EPDM o NBR de características según la norma UNE-EN 681-1	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en la norma UNE-EN 12842. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Además será necesario realizar el:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de corrosión cuerpo y aros: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li><li>- Ensayo de corrosión tornillos: 750 h en cámara de niebla salina según ASTM B117 DIN 50021</li></ul>		
Ejemplos de accesorios para PE:		
Despiece	Brida-Unión flexible mecánica	Unión flexible mecánica
		



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		17
ELEMENTO	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE (RESISTENTE ESFUERZOS AXIALES) PARA TUBERÍAS DE FUNDICIÓN Y PLÁSTICO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Tipo de unión	Mecánica, con sistema contratracción resistente a esfuerzos axiales	
Diámetro nominal (DN)	75 a 225 mm para tuberías de plástico 60 a 300 mm para tuberías de fundición	
Nº de dientes del anillo de sujeción	Mínimo 3 (para tuberías plásticas)	
Marcado	El accesorio ha de llevar inscrito, como mínimo: marca, PN, par de apriete, DN tubería y año de fabricación	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Carcasa	Acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301)	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 316 L (DIN 1.4404)	
Bulones	Acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301)	
Anillo de sujeción	Latón o acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301) para tuberías plásticas, y acero inoxidable AISI 301 (DIN 1.4310)	
Fleje interior	Acero inoxidable AISI 316 TI (DIN 1.4571)	
Junta	Elastómero EPDM o NBR de características según norma UNE-EN 681-1	
Anillo de refuerzo	Acero inoxidable AISI 316 TI (Únicamente para tuberías plásticas)	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a realizar serán, por similitud, los detallados en la norma para accesorios de fundición UNE-EN 12842. Además será necesario realizar el:		
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		
Ejemplo de acoplamiento flexible para:		
Tubería de plástico (PE,PVC)		Tubería de fundición
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		18
ELEMENTO	ACOPLAMIENTO FLEXIBLE	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	Mínimo 16 bar	
Tipo de unión	Mecánica	
Diámetro nominal (DN)	Mínimo DN 60 a 1.200 mm	
Anchura	Para DN<200 mm, mínimo 95 mm Para DN>=200 mm, mínimo 140 mm	
Número de cierres	Máximo 2	
Marcado	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN, par de apriete, DN tubería y tolerancia	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Carcasa	Acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301)	
Tornillería	Acero inoxidable AISI 316 L o acero con recubrimiento DACROMET	
Junta	Elastómero EPDM o NBR	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
El accesorio ha de ser pasante, es decir, se ha de poder montar cortando la mínima longitud de tubo (en el caso de 1 cierre).		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a realizar serán los siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de presión y estanqueidad: 1,5 · Presión nominal</li><li>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li></ul>		
<div></div>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		19
ELEMENTO	ABRAZADERA DE REPARACIÓN	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Tipo de unión	Mecánica	
Diámetro nominal (DN)	Mínimo de DN 60	
Nº de cierres	Máximo 2	
Anchura	Hasta DN 150 mm, mínima 95 mm A partir de DN 150 mm, mínimo 150 mm	
Tolerancia	Hasta DN 150 mm mínima 5 mm A partir de DN 150 mm mínima 10 mm	
Marcado	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN, par de apriete, DN tubería y tolerancia	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Carcasa	Acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301)	
Tornillería y ejes	Acero inoxidable AISI 316 L (DIN 1.4404) o acero con recubrimiento DACROMET	
Cierre	Acero inoxidable AISI 304 (DIN 1.4301), o fundición dúctil EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Revestimiento	En el caso del cierre de fundición dúctil éste ha de ir recubierto con resina epoxy o RILSAN, mínimo 100 µm	
Junta	Elastómero EPDM o NBR	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
<ul style="list-style-type: none"><li>- La abrazadera se ha de poder montar sin tener de cortar la tubería</li><li>- El cierre puede ser desmontable o fijo</li></ul>		
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos a realizar serán los siguientes:		
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ensayo de presión y estanqueidad: 1,5 · Presión nominal</li><li>- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017</li></ul>		
<div></div>		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				20
ELEMENTO	HIDRANTE DE COLUMNA SECA			
REGLAMENTACIÓN Y NORMAS DE REFERENCIA				
<ul style="list-style-type: none"><li>Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios - R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre: (RIPCI)</li><li>Normas: UNE 23405:1990 (*), UNE 23400/2:1998 (**), UNE 23400/3:1998 (***), UNE 23400/4:1998 (****) y UNE 23400/5:1998 (*****).</li></ul>				
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
Tipo hidrante	Columna seca. (*) <u>OBSERVACIONES:</u> Provisto de fanal de protección, de válvula de drenaje y de sistema de protección contra impactos mecánicos, con "nivel de rotura" fácilmente identificable a simple vista.			
Fanal de protección	Compuesto por 2 ó más piezas y cerradura de cuadradillo macho de 30mmx30mm, con ajuste y cierre estable con el paso del tiempo.			
Presión nominal	16 bar			
Diámetros nominales de la "entrada" y de las "bocas de salida"	variantes (según exigencias del Servicio de Bomberos de cada zona)	DN <sub>ENTRADA</sub> 80 mm	2 bocas de salida de DN 45 mm y 1 boca de salida de DN 70 mm	
		DN <sub>ENTRADA</sub> 100 mm	2 bocas de salida de DN 70 mm y 1 boca de salida de DN 100 mm	
Conexión "entrada"	variantes	Inferior Lateral	mediante BRIDA PN 16 (UNE-EN 1092-2) de DN = DN <sub>ENTRADA</sub>	
Rácor/es de "salida"	DN 45 mm, con tapón (con válvula de descompresión) y cadena. (**) DN 70 mm, con tapón (con válvula de descompresión) y cadena. (***) DN 100mm, con tapón (con válvula de descompresión) y cadena. (****)			
Accionador - sentido de cierre	Cuadradillo 30 mm x 30 mm, con h ≥ 20 mm - cierre sentido agujas reloj. (*)			
Sistema de cierre	Válvula de asiento cónico. (*)			
Marcado hidrante	En lugar accesible para identificación: - (con caracteres indelebles): UNE 23405:1990, DN, nombre o contraseña del fabricante y año de fabricación. (*) - "Marca de conformidad a normas". (RIPCI)			
MATERIALES (calidades mínimas)				
Cuerpo del hidrante	Material: Fundición gris o fundición dúctil. (*) Revestimiento externo: resina epoxy o similar, de color rojo.			
Fanal	Material parte inferior (*): Fundición gris o fundición dúctil. Material parte superior (*): Material indeformable, resistente a los agentes atmos-féricos (corrosión) y a la luz solar, de color predominante rojo.			
Mecanismo de accionamiento	Según (*): Eje y piezas del mecanismo protegidas contra corrosiones; piezas de contacto en bronce, latón o acero inoxidable F-3504 (UNE 36016/1).			
Conjunto de cierre	Según (*): Aro de cierre de bronce, latón o acero inox. F-3504 (UNE 36016/1). Cierre (obturador): revestido enteramente de EPDM (UNE-EN 681-1).			
Rácores, tapones y juntas de unión	Rácores y tapones DN 45 mm (**), DN 70 mm (***) y DN 100 mm (****): - Bronce ó aleación de aluminio para forja (véase UNE 38300), con resistencia a la corrosión, como mínimo, "buena" (según clasificación UNE de aleaciones de aluminio), forjado y anodizado, con un espesor mínimo de 20 µm NOTA: Una aleación de aluminio para forja adecuada puede ser la L-3451, según la norma UNE 38334 Juntas unión DN 45 mm, DN 70 mm y DN 100 mm: - Material conforme a especificaciones establecidas en (****)			
ENSAYOS A SATISFACER				
Ensayos y verificaciones establecidos por las normas UNE 23405:90 y UNE 23400/5:98, que deberán ser <u>certificados</u> por Laboratorios acreditados oficialmente.				



HIDRANTE



FANAL





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

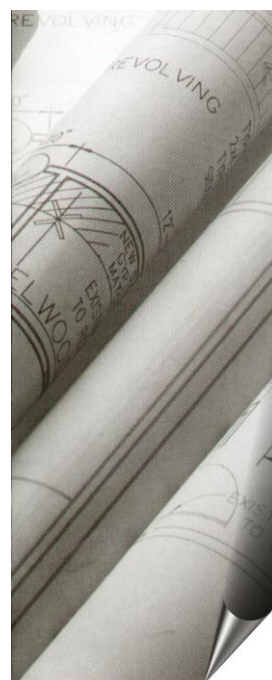
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 8

### RED DE RIEGO

#### INDICE

1. OBJETO.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED.
4. MATERIALES.
5. ZANJAS.
6. DOTACIONES Y CAUDALES DE DISEÑO.
7. TEORÍAS DE CÁLCULO.
8. CÁLCULOS REALIZADOS.
9. FICHAS DESCRIPTIVAS.



## 1. OBJETO.

El objetivo de la red de distribución de riego que se plantea es hacer llegar el agua de riego a cada punto de uso situado en las zonas verdes. En la solución adoptada para la red aparecen o juegan un papel importante numerosos factores, que definen las posibles alternativas a considerar. Los factores más destacables son:

- Relativos a las zonas verdes: superficie y distribución.
- Relativos a las especies plantadas.
- Relativos a la propia red: tipo de red (ramificada, mallada), tipo de tubería, velocidades, presiones, evolución de caudales a suministrar.

En el presente anejo se consideran todos los factores anteriormente mencionados y se aborda el cálculo de una red ramificada que resuelve de un modo eficaz el problema de distribución de agua, de una forma segura y económica, con mayor garantía de suministro.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en este anejo es:

- O. del 28-07-74 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua. BOE- 02-10-74 03-10-74. Corrección de Errores: 30-10-74.
- O. del 23-08-74 Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles. BOE: 31-08-74.
- O. del 27-05-75 Normativas para uso provisional conducciones del agua del estado BOE- 30-09-75.
- O. del 28-05-85 Instalaciones receptoras de agua: Reglamento
- Ley 29/1985, de Aguas (sobre la calidad exigida a las aguas que se emplearán como potables).BOE: 08-08-85.
- RD. 2605/85 Especificaciones técnicas de tuberías de acero inoxidable. BOE: 14-01- 86. Corrección de errores 13-02-86.
- RD. 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico. BOE: 30-04-86.

- O. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. DON 06-10-86.
- LEY 7/86 Abastecimiento de agua y riego.
- RD. 1138/1990, por el que se aprueba la Reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de aguas potables para consumo público. BOE: 20-09-90 y 24-10-90.
- NBE-CPI-82/NBE-CPI-91 Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes. NBE-CPI-82 (BOE: 21-07-82) NBE-CPI-91 (D 279/1991, BOE: 08-03-91).

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA RED.

La red de distribución de agua de riego se ha proyectado ramificada a lo largo de las manzanas definidas en el sector.

La red de agua de riego consiste en un línea principal que discurre por acera de vial sector del cual se realizan derivaciones que abastecen a las zonas verdes del sector.

Las redes se desarrollan sobre el trazado viario, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

La red de agua de riego discurre siempre por encima del alcantarillado, la separación en cualquier plano a esta canalización no será nunca inferior a 50 cm; con el resto de servicios, electricidad y telefonía la separación será de 20 cm. Estas indicaciones podrán modificarse puntualmente si la normativa municipal así lo considera.

### 4. MATERIALES.

#### 4.1. Tuberías.

El material escogido para las tuberías de agua de riego polietileno de alta densidad PE 100 para diámetros desde 63 a 110 mm inclusive (presión 10 Kg/cm<sup>2</sup>), cumpliendo UNE 53131 para el diseño de la red.

Según explica el PPTG de tuberías de abastecimiento de agua del MOPU (BOE 2-10-74), la red está perfectamente definida cuando se especifiquen (tras el cálculo) los siguientes parámetros, cuya definición se incluye:

- Presión normalizada (Pn): aquella con arreglo a la cual se clasifican y timbran los tubos.
- Presión de rotura (Pr): para tubos de material homogéneo la presión hidráulica interior que produce una tracción circunferencial en el tubo igual a la tensión nominal de rotura a tracción (  $\sigma$  ) del material de que está fabricado:

$$P_r = \frac{2 \cdot e \cdot \sigma}{D}$$

siendo D el diámetro interior del tubo y “e” el espesor de la pared del mismo.

- Presión máxima de trabajo ( Pt ) : de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete. Se habrá de cumplir:  $Pr \geq 2Pn$  ;  $Pn \geq 2Pt \rightarrow Pr \geq 4 Pt$
- Factor de carga: se define como factor de carga a la relación (creciente) entre la carga vertical total sobre el tubo en las condiciones de trabajo y la carga correspondiente a la prueba de flexión transversal.
- Diámetro normalizado: el exterior para conductos fabricados con materiales plásticos como es nuestro caso. El diámetro interior (el utilizado en el cálculo ) será el exterior menos 2 veces el espesor.

#### 4.2. Accesorios.

Los ramales independientes que salgan de la malla, llevan en su inicio una válvula de corte. Además se instalan válvulas de corte en las líneas de derivación que definen cada polígono o malla.



En el diseño de la red de abastecimiento del presente anteproyecto se han utilizado las siguientes piezas especiales:

### **Llaves de paso**

Serán de compuerta. Si  $\phi > 250$  mm y presiones cercanas a los 60 mca serán de mariposa. Se colocan en las tuberías distribuidoras a distancias menores de 200 m. procurando además que, en caso de rotura o avería, puedan aislarse sectores de la población maniobrando sólo 8 válvulas como máximo.

### **Válvula reductora de presión.**

En la conducción de alimentación o en la que une dos pisos de la red, cuando sea necesario reducir la presión aguas abajo.

### **Válvula antirretorno.**

Tienen la finalidad de dejar pasar el agua tan sólo en una dirección, ya que se cierran cuando el flujo intenta circular en sentido contrario. Toda acometida va provista de una de estas válvulas.

### **Llave de paso con desagüe colocada.**

Se colocarán en los puntos bajos del trazado. Su disposición óptima consta de una pieza en T, en la parte inferior de la tubería, con salida de Brida, a continuación de la cual y mediante las correspondientes piezas especiales, se coloca una válvula de cierre. Todo ello se aloja dentro de una arqueta de fábrica con tapa desmontable. A la salida de la válvula se coloca una tubería de desagüe hasta llegar al alcantarillado. También se colocan en extremos de distribuidores ciegos cuando no tengan conectada ninguna boca de riego, para evitar largos períodos de retención del agua.

<b>Diámetro de la tubería (mm)</b>	<b>Diámetro del desagüe (mm)</b>
200 e inferiores	80
entre 250 y 350	100

### **Arqueta de acometida.**

Se colocará en los extremos de los ramales de acometida. Para conexión de la red de distribución de los edificios.

**Toma de tubería en carga.**

Para conexión de ramales de acometida, con diámetro menor o igual a 40 mm, a conducciones en carga. El diámetro de la toma será menor o igual a la mitad del diámetro de la conducción en la que se acomete.

**Anclajes.**

Las tuberías, además de las tensiones originadas por la presión interior y de las flexiones producidas por las cargas de aplastamiento (si son tuberías rígidas) están sometidas a fuertes empujes, localizados en puntos muy concretos. El caso más fácil de comprender es el de una brida ciega que cierra un terminal o testero. Un caso parecido es el de un cono de reducción. Otro tanto ocurre con las derivaciones en T. Un caso prácticamente igual al de la brida ciega es el de una válvula. En los codos y cambios paulatinos de dirección, también se producen importantes empujes.

**Arquetas o registros.**

Muchos de los elementos de la red deben estar alojados en arquetas cerradas, con acceso a través de una tapa registro. Las válvulas, las ventosas y los hidrantes enterrados al igual que las acometidas son claros ejemplos.

**Acometidas.**

La acometida empieza en la tubería de distribución, mediante una derivación roscada o collarín de toma o una pieza en T. La primera se utiliza para diámetros pequeños de derivación (por ejemplo, hasta 40 mm inclusive) y se puede construir estando la tubería en carga.

**Ventosas**

Son elementos fundamentales para el correcto funcionamiento de cualquier tubería a presión dado que permiten la extracción de aire incontrolado que de otro modo podría acumularse en ciertos puntos del trazado provocando estrangulamientos de la corriente y sobrepresiones que pueden llegar a romper la conducción.

Resulta pues conveniente instalar ventosas en aquellos puntos en los que puedan producirse acumulaciones de aire. Estas zonas son:

- puntos altos del trazado
- puntos con cambios bruscos de pendiente
- puntos adecuadamente distribuidos a lo largo del trazado que eviten que las concentraciones de aire tengan que realizar largos recorridos antes de ser evacuadas. Debido a ello, en general se ha tratado que no existan tramos con longitudes superiores a 500 m. sin ventosas (particularmente en zonas con poca pendiente).

Las ventosas previstas son del tipo trifuncional constituidas por dos purgadores:

Un purgador de gran orificio que permite la evacuación del aire con gran caudal y a baja presión que resulta necesaria en las operaciones de llenado de la conducción. Asimismo, este purgador es el que permite la entrada de aire en la canalización en el caso de producirse depresiones.

Un purgador de pequeño orificio que permite la evacuación en servicio del aire desgasificado por el agua.

### **Desagües**

Su misión es permitir el vaciado de la conducción cuando resulta necesario para realizar reparaciones.

Se ha previsto colocar desagües en los puntos bajos del trazado.

### **Difusores: Mod. 1800 de RainBird**

#### **Aplicaciones**

- ◆ 1802/1803/1804/1806/1812: Para espacios verdes de pequeñas dimensiones, macizos de flores y arbustos.
- ◆ 1804 SAM/1806 SAM/1812 SAM: Para espacios verdes o macizos de flores en pendientes o sobre terrenos accidentados.

- ◆ 1804-SAM-PRS/1806 SAM-PRS/1812-SAMPRS: Para espacios verdes o macizos de flores situados en pendientes o en terrenos con grandes diferencias tanto de nivel como de presión, o en zonas con un alto riesgo de vandalismo.

### Características

- ◆ Toberas MPR (caudal proporcional a la superficie regada)
- ◆ 5 alturas de emergencia
- ◆ Ajuste perfecto del sector a regar por sistema de carraca
- ◆ Junta limpiadora de estanqueidad comoldeada de una sola pieza
- ◆ Muelle en acero inoxidable muy potente
- ◆ Tornillo de ajuste del caudal y del alcance
- ◆ Disponibilidad de una gran gama de toberas (sector, ángulo del chorro y alcance)
- ◆ Filtro situado bajo la tobera (suministrado con la tobera)
- ◆ Entrada lateral en los modelos 1806/1812: 1/2"
- ◆ Dispositivo anti-drenaje SAM incorporado en los modelos 1804 SAM, 1804 SAM-PRS, 1806 SAM, 1806 SAM-PRS, 1812 SAM y 1812 SAM-PRS que mantiene 4,2 m de columna de agua
- ◆ Regulador de presión PRS incorporado (presión seleccionada de 2,1 bares) en los modelos, 1804 SAM-PRS, 1806 SAM-PRS y 1812 SAM-PRS.
- ◆ Se suministra con un tapón que evita que entre suciedad al difusor durante la instalación, excepto en los modelos 1803 con la tobera 15 VAN instalada.

### Especificaciones

- ◆ Presión: 1,0 a 2,1 bares.
- ◆ Alcance: 0,6 m a 5,5 m.
- ◆ Caudal paralelo: 0m3/h a 0,6 bares o presiones superiores; 0,02 m3/h a presiones inferiores a 0,6 bares



## 5. ZANJAS.

### 5.1. Zanja en calzada.

El ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 15 cm. por ambos lados de la tubería, y la altura de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 10 cm. rellenos de arena de río más 60 cm. que comprenden el firme de la calzada y relleno de zahorra artificial. Se colocará cinta de señalización de atención al tubo de color azul de unos 20 cm. de ancho y a unos 10 cm. del firme de calzada.

### 5.2. Zanja en acera.

El ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 15 cm. por ambos lados de la tubería, y la altura de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 10 cm. rellenos de arena de río más 50 cm. que comprenden el pavimento de la acera y relleno de zahorra artificial. Se colocará cinta de señalización de atención al tubo de color azul de unos 20 cm. de ancho y a unos 10 cm. del pavimento de la acera.

## 6. DOTACIONES Y CAUDALES DE DISEÑO.

En el caso de la urbanización aquí proyectada según el sistema de ajardinamiento que se propone, la estimación de las aguas de riego se realiza en función del número de difusores y del caudal necesario para cada difusor.

ARQUETA	Nº DIFUSORES	CAUDAL UNITARIO	CAUDAL TOTAL
1	9	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,3 l/s
2	9	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,3 l/s
3	15	0,02 m <sup>3</sup> /h	0,4 l/s
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>		<b>1 l/s</b>

## 7. TEORÍAS DE CÁLCULO.

Los cálculos hidráulicos de la red se realizan por el método de Hardy-Cross para resolución de redes malladas. Este método se basa en dos principios o leyes:

1ª ley) “En un nudo cualquiera de las conducciones, la suma de los caudales que entran en el mismo, o que llegan, es igual a la suma de los caudales que salen o parten del nudo”.

2ª ley) “La suma algebraica de pérdidas de carga a lo largo de cualquier circuito orientado y cerrado debe ser nula”.

Como criterios de diseño se establecen las siguientes condiciones a exigir a la instalación:

- Velocidad máxima: para evitar problemas de abrasión de la instalación, así como esfuerzos dinámicos excesivos, se limitará la velocidad de paso del agua en la tubería a un máximo de 1,5 m/s.
- Velocidad mínima: en el cálculo, se dimensionará con una velocidad nunca inferior a 0'5 m/s., aunque este criterio tendrá una importancia menor frente a las condiciones de velocidad máxima y presión mínima que se consideran por sus consecuencias sobre la instalación y el usuario de la misma.
- Presión máxima: los nudos de cálculo de la red, no deberán superar los 50 m.c.a. para evitar posibles perjuicios mecánicos a la red.
- Presión mínima: para garantizar un suministro en condiciones mínimas al usuario, se exigirá al cálculo de la instalación una presión mínima en los nudos de consumo de 15 m.c.a.
- Viscosidad cinemática del agua: se considera, de forma estimativa, de  $0,00000115 \text{ m}^2/\text{s}$ .
- Transición del flujo: para caracterizar la turbulencia del flujo, se considera como transición del flujo laminar el número de Reynolds 2500, por debajo del cual, el factor de fricción de la instalación se estimará en (fórmula de Poiseuille):

$$f = \frac{64}{Re}$$

f = Factor de fricción.

Re = Número de Reynolds.

En regímenes de tipo turbulento ( $Re > 2500$ ) el cálculo del factor de fricción se complica, teniendo que hacer uso de la expresión iterativa (fórmula de Colebrook-White):

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[ \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{2,51}{Re \sqrt{f}} \right]$$

f = Factor de fricción.

Re = Número de Reynolds.

$\varepsilon$  = Rugosidad absoluta del material.

D = Diámetro de la conducción.

- Rugosidad del material: la normativa de instalaciones distingue entre tuberías de pared rugosa y tubería de pared lisa. En nuestro caso, para la fundición dúctil se establece un valor de rugosidad absoluta de 0,02 mm., estableciendo la rugosidad relativa de la conducción como la relación de la absoluta con el diámetro, es decir:

$$\varepsilon' = \frac{\varepsilon}{D}$$

$\varepsilon$  = Rugosidad absoluta del material.

$\varepsilon'$  = Rugosidad relativa del material.

D = Diámetro de la conducción.

- Pérdidas en elementos accesorios: para caracterizar la caída de presión en la valvulería y el resto de elementos presentes en la instalación, se ponderará las longitudes de los tramos aumentándolas, tan solo a efectos de cálculo de pérdidas, en un 20%.

Los criterios expuestos anteriormente van orientados al cálculo de presiones y velocidades mediante la formulación de Darcy-Weisbach:

$$h_f = \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$h_f$  = Perdida de carga en el tramo.

$\epsilon'$  = Factor de fricción.

D = Longitud ponderada del tramo considerado.

Q = Caudal circulante.

D = Diámetro de la conducción.

Para el cálculo de velocidades de paso, se hará uso de la ecuación de continuidad del flujo, considerando constante la densidad del mismo:

$$Q = v \cdot S$$

Q = Caudal circulante.

v = Velocidad de tránsito del fluido.

S = Sección de paso de la conducción.

## 8. CÁLCULOS REALIZADOS.

### Materiales:

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	51.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### Listado de Nudos:

Nudo	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.
NC1	0.30	14.24	14.24
NC2	0.30	12.19	12.19
NC3	0.40	12.01	12.01
SG1	-1.00	15.00	15.00



### Listado de Tramos:

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
NC1	NC2	553.00	DN63	0.70	2.05	0.33
NC1	SG1	110.00	DN63	-1.00	-0.76	-0.48
NC2	NC3	128.00	DN63	0.40	0.18	0.19

### Medición material:

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

#### 1 PN10 TUBO PEAD

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN63	791.00	949.20

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

### Medición excavación:


Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	667392.11	302.17	667088.29

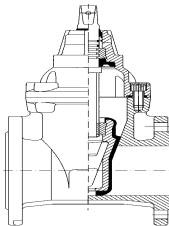
#### Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Cota origen Inicio m	Cota extremo Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
NC1	NC2	48.65	49.40	553.00	0.00	0.00	70.00	1/3	465721.85	211.25	465509.44	18534.72
NC1	SG1	48.65	48.90	110.00	0.00	0.00	70.00	1/3	91718.12	42.02	91675.87	3668.50
NC2	NC3	49.40	49.65	128.00	0.00	0.00	70.00	1/3	109952.14	48.90	109902.98	4332.80

## 9. FICHAS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		1
ELEMENTO	TUBERÍA DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características de la resina y del tubo	PE 100 (alta densidad) según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX	
Presión nominal (PN)	PE 100: 16 bar (SDR=11, S=5)	
Dimensiones y tolerancias	PE 100: Según UNE 53966 EX	
Color	PE 100: Negro con bandas azules longitudinales	
Dimensiones y número de bandas	DN<=63 mm:mínimo 3 bandas 63<DN<=225 mm: mínimo 4 bandas	
Marcado	PE 100: Según UNE 53966 EX	
Formato	PE 100: Para 25<=DN<=50 mm, en rollos de 100 m Para 63<=DN<=75 mm, en rollos de 50 m o en barras de 6 m Para 90<=DN<110 mm, en rollos de 25 m o en barras de 6 m Para DN>=110 mm, en barras de 6 m	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
El tubo se suministrará con tapones de protección en ambos extremos.		
Además del marcado especificado por la normativa, deberá llevar la inscripción "Apto uso alimentario" y/o el símbolo 		
ENSAYOS A SATISFACER		
Todas las tuberías irán marcadas con la Marca de Calidad AENOR para certificar que han sido sometidos a los controles y ensayos de aseguramiento de calidad especificados en las normas anteriormente citadas.		
Los especificados en la norma UNE 53966 EX para el PE 100.		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		2
ELEMENTO	ACCESORIO (FITTING) DE LATÓN PARA TUBO DE POLIETILENO	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Características del accesorio	Según norma DIN 8076	
Presión nominal	16 bar	
Tipo de unión	Conexión a presión con tuerca de apriete	
Diámetro nominal (DN)	25 a 63 mm (gama mínima)	
Nº de dientes del anillo de presión	Mínimo 3	
Marcado	El accesorio ha de llevar inscrito: marca, PN, DN tubería y tipo de latón (CW617N o CW602N)	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Accesorio	Todos los elementos del accesorio, excepto la junta, serán de latón (EN 12165), de composición CuZn40Pb2 o CuZn36Pb2As y fabricado mediante un proceso de estampación en caliente.	
Junta	Elastómero EPDM o NBR de características según la norma UNE-EN 681-1	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos especificados en las normas UNE-EN 712, UNE-EN 713 y UNE-EN 715. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Además, para su homologación, será necesario realizar satisfactoriamente el:		
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		
		

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		3
ELEMENTO	VÁLVULA DE COMPUERTA (DN≤250 mm)	
CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Presión nominal	16 bar	
Extremos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Embridados para DN≥60 mm: Taladrado de las bridas a PN16 según UNE-EN 1092-2 o equivalentes (ISO 7005-2). Distancia entre bridas según UNE-EN 558-1, "Válvulas de compuerta. Embridado serie básica 14 (corta)", o equivalentes (ISO 5752, DIN 3202 Parte 1- Serie F4)</li><li>- Roscados (para DN≤60 mm): Rosca 1", 1 ¼", 1 ½" y 2" WG</li><li>- Tubo de polietileno para soldar, PN10 o 16, PE100, características según UNE 53965-1 EX y UNE 53966 EX (ver ficha de especificaciones nº 3)</li></ul>	
Paso	Total con el obturador abierto	
Maniobra	Manual	
Sentido de cierre	Horario	
Marcado	Según UNE-EN 19, o su equivalente ISO 5209	
MATERIALES (Calidades mínimas)		
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693)	
Revestimiento	Externo e interno con resina epoxy mínimo 200 µm	
Compuerta (Obturador)	DN≤ 50 mm: Latón 6Z132 (según BS 2874), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)  DN≥60 mm: Fundición dúctil calidad EN-GJS-400-15 (UNE-EN 1563) o GGG-40 (DIN 1693), revestida enteramente de elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)	
Eje de maniobra	Acero inoxidable (13% de Cr) AISI 420	
Tuerca de maniobra	Latón o Bronce	
Juntas tóricas	Elastómero EPDM, NBR o SBR (UNE-EN 681-1)	
REQUERIMIENTOS ADICIONALES		
Cuerpo y tapa	<ul style="list-style-type: none"><li>- No se admitirán asientos de estanqueidad añadidos ni ningún tipo de mecanización; paso rectilíneo en la parte inferior</li><li>- Se asegurará el correcto movimiento vertical de la compuerta mediante un sistema de guías laterales o por la misma geometría del cuerpo, de tal manera que se eviten desplazamientos horizontales de la misma</li><li>- Permitirá reemplazar el mecanismo de apertura/cierre sin desmontar la válvula de la instalación</li><li>- Presentará estanqueidad total</li><li>- Dispondrá de una base de apoyo</li></ul>	
Compuerta (Obturador)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Presentará un alojamiento para la tuerca de maniobra que impedirá su movimiento durante la apertura/cierre</li><li>- En posición abierta no se producirán vibraciones</li></ul>	
Eje	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estará realizado en una única pieza</li><li>- No podrá desplazarse durante la maniobra</li><li>- El paso de rosca será de entre 5 y 6 mm</li><li>- Dimensiones del cuadradillo del eje(sección cuadrada superior):  DN60-80 mm: 17,5 ±1 mm DN100-150 mm: 20 ±1 mm DN200-250 mm: 26 ±2 mm</li></ul>	
ENSAYOS A SATISFACER		
Los ensayos recogidos en las normas UNE-EN 1074-1 y UNE-EN 1074-2. El fabricante presentará la documentación oficial que lo acredite.		
Además, para su homologación, es necesario realizar satisfactoriamente los siguientes ensayos:		
- Ensayo de corrosión: 240 h en cámara de niebla salina según UNE 112017		





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

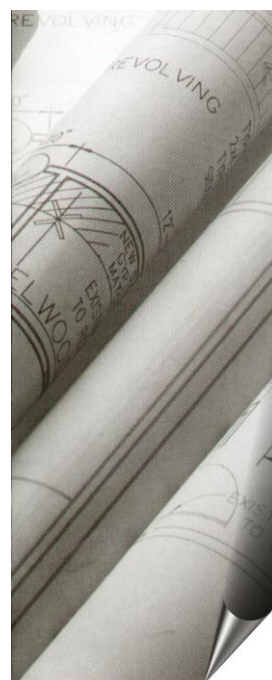
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 9

# RED DE MEDIA TENSIÓN

### INDICE

1. OBJETO.
2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.
3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
4. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR.
5. DESCRIPCIÓN DE LA RED.
6. CÁLCULOS.



## 1. OBJETO.

Tiene por objeto el presente proyecto, definir, justificar y valorar los materiales y equipos necesarios, para ejecutar la construcción de las Líneas Eléctricas de Media Tensión Subterráneas a 20 KV necesarias, para suministro de energía a los Centros de Transformación proyectados en el sector.

## 2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Los Reglamentos y disposiciones oficiales a tener en cuenta son:

- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Decreto 3275/82 de 12/Noviembre y Orden de 6/Julio/1.984 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias.
- Orden de 18/Octubre/1.984 complementaria de la Orden de 6/Julio/1.984.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3151/68 de 28/Noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica de 12/Marzo/1.954.
- Normativa UNE y UNESA aplicable.
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A.
- Disposiciones de la Administración Autonómica y Local.

- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del sector Eléctrico (B.O.E. 28 de Noviembre de 1997).
- Evaluación y Obligatoriedad de Estudio sobre Impacto Ambiental (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. [2006/X3280]

### 3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

El suministro al sector se realizará mediante una red de media tensión de 20 kV en la cual se realizará el entronque para el suministro de los centros de transformación proyectados. Dicha red aérea pasará a ser subterránea en el tramo comprendido dentro del sector, colocándose un entronque aéreo subterráneo.

La red una vez ya siendo subterránea, acometerá al interior del Centro de Reparto proyectado para el sector. El centro de reparto, ya descrito en el anejo nº 10, cuenta con tres celdas de entrada/salida más una celda interruptor pasante.

Las celdas número dos y tres se destinan a la entrada y salida de la red de media tensión que dará suministro a los Centros de Transformación proyectados. La celda uno será destinadas a la entrada de la red de media tensión. El interruptor pasante será colocado entre las celdas uno y dos tal y como se muestra en los planos adjuntos.

La esquina sur oeste del sector, es atravesada por una línea de media tensión la cual será soterrada, tal y como se indican en los planos de infraestructuras existentes en el sector.

#### 4. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR.

##### 4.1. RESUMEN DE POTENCIAS

TIPOS	POTENCIA TOTAL EN kW
INDUSTRIAL	7.118,13
DOTACIONAL	566,64
ZONA VERDE Y PARQUES	91,78
ALUMBRADO VIARIO	36,77
<b>TOTAL kW</b>	<b>7.813,32</b>

##### 4.2. RESUMEN DE POTENCIAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

CT	TRAFO		Potencia kW	Total kVA CT
	Designación	kVA		
CT Nº 1	1	630	716,00	397,78
	2	400	708,00	388,89
CT Nº 2	1	630	716,00	397,78
	2	400	700,00	393,33
CT Nº 3	1	400	675,00	375,00
	2	630	698,00	387,78
CT Nº 4	1	400	684,00	380,00
	2	630	690,00	383,33
CT Nº 5	1	630	711,00	395,00
	2	400	675,00	375,00
CT Nº 6	1	630	716,00	397,78
	2	400	708,00	393,33



## 5. DESCRIPCIÓN DE LA RED.

### 5.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Las principales características serán:

- Tensión nominal 12/20 kV
- Tensión más elevada 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial 50 kV

### 5.2. CABLES.

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, según NI 56.43.01 de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
- Tipo seleccionado: Los reseñados en la tabla 1.

**Tabla 1**

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm <sup>2</sup>	Sección pantalla mm <sup>2</sup>
HEPRZ1	12/20	240	16

Algunas otras características más importantes son:

**Tabla 2**

Sección Mm <sup>2</sup>	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453

Temperatura máxima en servicio permanente 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

### 5.2.1. Intensidades admisibles.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla 3.

**Tabla 3**  
**Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor**

Tipo de aislamiento	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito t ≤ 5s
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. En nuestro caso el tipo de instalación es enterrada y a efectos de determinar la intensidad admisible, se consideran las siguientes condiciones tipo:

- Cables con aislamiento seco: Una terna de cables unipolares agrupados a triángulo directamente enterrados en toda su longitud en una zanja de 1 m de profundidad en terreno de resistividad térmica media de 1 K.m/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25° C.

En la tabla 4 se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables normalizados en ID para canalizaciones enterradas directamente.

**Tabla 4**  
Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco (HEPR)

Tensión nominal U <sub>0</sub> /U kV	Sección nominal de los conductores mm <sup>2</sup>	Intensidad 3 unipolares
12/20	240	435

### 5.2.2. Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores.

En la tabla 5 se indica la intensidad máxima admisible de cortocircuito en los conductores, en función de los tiempos de duración del cortocircuito.

Estas intensidades se han calculado partiendo de la temperatura máxima de servicio de 105 °C y como temperatura final la de cortocircuito > 250 °C, tal como se indica en la tabla 3. La diferencia entre ambas temperaturas es  $\Delta\theta$ . En el cálculo se ha considerado que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es relativamente corta (proceso adiabático). En estas condiciones:

$$\frac{I}{S} = \frac{K}{\sqrt{t}}$$

En donde:

- I = corriente de cortocircuito, en amperios
- S = sección del conductor, en mm<sup>2</sup>.
- K = coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- t = duración del cortocircuito, en segundo

Si se desea conocer la intensidad máxima de cortocircuito para un valor de t distinto de los tabulados, se aplica la fórmula anterior. K coincide con el valor de intensidad tabulado para t = 1s. Si, por otro lado, interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a un incremento  $\Delta\theta'$  de temperatura distinto

del tabulado  $\Delta\theta=160\text{ }^{\circ}\text{C}$ , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección:

$$F = \sqrt{(\Delta\theta / \Delta\theta)}$$

**Tabla 5**  
Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores, en kA  
(Incremento de temperatura  $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

Tipo de Aislamiento	Tensión kV	Sección mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito t en s								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	12/20 18/30	150	44,7	31,9	25,8	19,9	14,1	11,5	9,9	8,8	8,1
		240	71,5	51,1	41,2	31,9	22,5	18,4	15,8	14,1	12,9
		400	119,2	85,2	68,8	53,2	37,61	30,8	26,4	23,6	21,6

### 5.2.3. Intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas.

En la tabla 6 se indican, a título orientativo, las intensidades admisibles en las pantallas metálicas, en función del tiempo de duración del cortocircuito.

Esta tabla corresponde a un proyecto de cable con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1)
- Temperatura inicial pantalla: 70°C
- Temperatura final pantalla: 180°C.

**Tabla 6**  
Intensidades de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre, en A

Sección Pantalla Mm <sup>2</sup>	Duración del cortocircuito, en segundos								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	7.750	5.640	4.705	3.775	2.845	2.440	2.200	2.035	1.920
25	1.1965	8.690	7.245	5.795	4.350	3.715	3.340	3.090	2.900

El cálculo se ha realizado siguiendo la guía de la norma UNE 21-193, aplicando el método indicado en la norma UNE 21-192.



### 5.3. EMPALMES Y TERMINALES.

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

**Terminales:** Las características de los terminales serán las establecidas en la NI 56.80.02. Los conectores para terminales de AT quedan recogidos en NI 56.86.01.

En los casos que se considere oportuno el empleo de terminales enchufables, será de acuerdo con la NI 56.80.02

**Empalmes:** Las características de los empalmes serán las establecidas en la NI 56.80.02.

### 5.4. ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO.

En la unión del cable subterráneo con la línea aérea se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debajo de la línea aérea se instalará un juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión o seccionadores unipolares de intemperie de las características necesarias, de acuerdo con la tensión de la línea y la nominal del cable. Asimismo se instalarán sistemas de protección contra sobretensiones de origen atmosférico a base de pararrayos de óxido metálico.
- Estos pararrayos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.

- A continuación de los seccionadores, se colocarán los terminales de exterior que corresponda a cada tipo de cable.
- El cable subterráneo, en la subida a la red aérea, irá protegido con un tubo de acero galvanizado, que se empotrá en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m. En el tubo se alojarán las tres fases y su diámetro interior será 1,5 veces el de la terna de cables, con un mínimo de 15 cm.

## 5.5. CANALIZACIONES.

### 5.5.1. Directamente enterrados.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas, deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- b) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces su diámetro.
- c) Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite. Deberán cumplir las especificaciones del apartado 5.4.3.

Los cables se alojarán en zanjas de 0,8 m de profundidad mínima y una anchura mínima de 0,35 m que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumple con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 0,10 m, sobre la que se

depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 0,10 m, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja teniendo en cuenta que entre los laterales y los cables se mantenga una distancia de unos 0,10 m. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm Ø que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de MT.

A continuación se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

### **5.5.2 Canalización entubada.**

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm  $\varnothing$  aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm<sup>2</sup> de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm<sup>2</sup> de sección) se colocarán tubos de 200 mm  $\varnothing$ , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm $\varnothing$  destinado a este fin.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En los planos 5, 6 y 7 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

### 5.5.3. Condiciones generales para cruzamientos y paralelismos

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos rectos de 160 mm  $\varnothing$  aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm<sup>2</sup> de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm<sup>2</sup> de sección) se colocarán tubos de 200 mm  $\varnothing$ , y se instalarán las tres fases por un solo tubo.



Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 8, 9 y 10 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,60 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo ( véase en planos)

En los casos de tubos de distintos tamaños, se colocarán de forma que los de mayor diámetro ocupen el plano inferior y los laterales.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H 125 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento, para este relleno se utilizará hormigón H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de H125 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

**5.5.3.1. Cruzamientos.** A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- **Con calles, caminos y carreteras:** En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado 9.3 para canalizaciones entubadas. Los tubos irán a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible el cruce se hará perpendicular al eje del vial. El número mínimo de tubos, será de tres y en caso de varias líneas, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.
- **Con ferrocarriles:** Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles y cuyos detalles se dan a título orientativo en el plano nº 11. Los cables se colocarán tal como se especifica en el apartado 9.3, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.
- **Con otras conducciones de energía eléctrica:** La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubo o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01 La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.
- **Con cables de telecomunicación:** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,25 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica. Las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

- **Con canalizaciones de agua y gas:** Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar se separará mediante tubos o placa separadora constituidas por materiales incombustibles y de adecuada resistencia mecánica, las características serán las establecidas en la NI 52.95.01. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.
- **Con conducciones de alcantarillado:** Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica. Las características están establecidas en la NI 52.95.01.
- **Con depósitos de carburante:** Los cables se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia y distarán como mínimo 1,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito en 2 m por cada extremo.

**5.5.3.2. Paralelismos.** Los cables subterráneos, cualquiera que sea su forma de instalación, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- **Con otros conductores de energía eléctrica:** Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidas por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica las características están establecidas en la NI 52.95.01.
- **Con canalizaciones de agua y gas:** Se mantendrá una distancia mínima de 0,25m, con excepción de canalizaciones de gas de alta presión (más

de 4 bar) en que la distancia será de 1m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, se adoptarán las siguientes medidas complementarias:

- Conducción de gas existente: se protegerá la línea eléctrica con tubo de plástico envuelto con 0,10 m de hormigón, manteniendo una distancia mínima tangencial entre servicios de 0,20 m.
- Línea eléctrica existente con conducción de gas de Alta Presión, se recubrirá la canalización del gas con manta antirroca interponiendo una barrera entre ambas canalizaciones formada con una plancha de acero; si la conducción del gas es de Media/Baja Presión se colocará entre ambos servicios una placa de protección de plástico. Las características vienen fijadas en la NI 52.95.01.
- Si la conducción del gas es de acero, se dotará a la misma de doble revestimiento.

## **5.6. PROTECCIONES ELECTRICAS.**

### **5.6.1. Protecciones contra sobreintensidades.**

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.



### **5.6.2. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito.**

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435.

Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

### **5.6.3. Protección contra sobretensiones.**

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen. Para ello, se utilizará, como regla general, pararrayos de óxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión.

Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

## **5.7. PUESTA A TIERRA.**

### **5.7.1. Puesta a tierra de cubiertas metálicas.**

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos y en puntos intermedios. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

### 5.7.2. Pantallas.

Tanto en el caso de pantallas de cables unipolares como de cables tripolares, se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos.

### 5.8. DERIVACIONES.

No se admitirán derivaciones en T y en Y.

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

## 6. CÁLCULOS.

### 6.1. FÓRMULAS UTILIZADAS.

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable y que se recogen en la norma NI 56.43.01.

Las tablas de intensidades máximas admisibles estarán preparadas en función de las condiciones siguientes:

- Si los cables son unipolares irán dispuestos en haz.
- Enterrados a una profundidad de 1 m en terrenos de resistencia térmica media.
- Temperatura máxima en el conductor 105° C.
- Temperatura del terreno 25° C.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable.
- Caída de tensión.
- Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.
- La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en las tablas de este anejo y en la norma NI 56.43.01, o en los datos suministrados por el fabricante.

Para la determinación de las características del conductor se efectuará la siguiente toma de datos:

Tensión compuesta	20 Kv
Sección del conductor	240 mm <sup>2</sup>
Número de conductores	3
Temperatura máxima del conductor	105 °C
Intensidad máxima admisible	435 A
Intensidad máxima admisible por cortocircuito	22,5 KA (1s)
Resistencia a 105 °C	0,169 Ω/Km
Reactancia a 105 °C	0,105 Ω/Km
Cosφ	0,9
Potencia de cortocircuito (5 s)	350 MVA
Caída de tensión máxima	5%

#### 6.1.1. Intensidad.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

#### 6.1.2. Caída de tensión.

Se determinará por fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

#### 6.1.3. Cortocircuito.

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito Pcc existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a:

$$I_{cc} \text{ (KA)} = \frac{S_{cc} \text{ (MVA)}}{U \text{ (KV)} \cdot \sqrt{3}} = \frac{350}{20 \cdot \sqrt{3}} = 10,11 \text{ kA}$$

#### 6.1.4. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia por efecto Joule en el tramo subterráneo será:

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot R \cdot L$$

en donde:

- $W$  = Potencia en kW.
- $U$  = Tensión compuesta en kV
- $\Delta U$  = Caída de tensión, en %.
- $I$  = Intensidad en amperios.
- $L$  = Longitud de la línea en km.
- $R$  = Resistencia del conductor en  $\Omega/\text{km}$  a la temperatura de servicio.
- $X$  = Reactancia a frecuencia 50 Hz en  $\Omega/\text{km}$ .
- $\cos \varphi$  = Factor de potencia, se considerará un factor de potencia para el cálculo de  $\cos \varphi = 0,9$

## 6.2. RESULTADOS.

ANILLO	
CT	L(m)
CR – CT4	10
CT4 – CT5	191
CT5 – CT6	135
CT6 – CT2	214
CT2 – CT1	185
CT1 – CT3	316
CT1 – CR	318

### Circuito 1

Conductor: HERPZ1 12/20 kV 240 mm<sup>2</sup>.

- Potencia: 2781,00 kW
- Intensidad: 89,20 A
- Longitud: 336,00 m.

Tramo	P (kW)	L(m)	I (A)	%C	$\Delta\%C$	$\Delta P$ (w)	$\Sigma\Delta P$
CR – CT4	2781,00	10,00	29,73	0,00	0,00	4,48	4,48
CT4 – CT5	1854,00	191,00	29,73	0,02	0,02	85,59	90,07
CT5 – CT6	927,00	135,00	29,73	0,01	0,03	60,50	150,57



## **Circuito 2**

Conductor: HERPZ1 12/20 kV 240 mm<sup>2</sup>.

- Potencia: 2781,00 kW
- Intensidad: 89,20 A
- Longitud: 336,00 m.

Tramo	P (kW)	L(m)	I (A)	%C	Δ%C	Δ P (w)	ΣΔP
CR – CT3	2781,00	318,00	29,73	0,05	0,05	142,50	142,50
CT3 – CT1	1854,00	316,00	29,73	0,03	0,08	141,61	284,11
CT1 – CT2	927,00	185,00	29,73	0,01	0,09	82,90	367,01



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

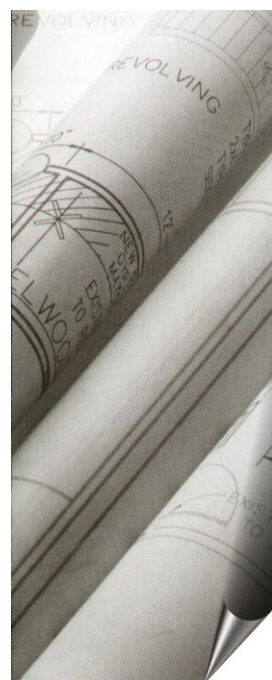
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## **ANEJO 10**

# **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y CENTRO DE REPARTO**

### **INDICE**

- 1. OBJETO.**
- 2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.**
- 3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA A INSTALAR.**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DE REPARTO.**
- 5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.**



## 1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de la instalación de los Centros de Transformación y el Centro de Reparto a instalar para el suministro en baja tensión del sector a proyectar.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

Los Reglamentos y disposiciones oficiales a tener en cuenta son:

- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Decreto 3275/82 de 12/Noviembre y Orden de 6/Julio/1.984 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias.
- Orden de 18/Octubre/1.984 complementaria de la Orden de 6/Julio/1.984.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3151/68 de 28/Noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.
- Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica de 12/Marzo/1.954.
- Normativa UNE y UNESA aplicable.
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A.
- Disposiciones de la Administración Autonómica y Local.

- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del sector Eléctrico (B.O.E. 28 de Noviembre de 1997).
- Evaluación y Obligatoriedad de Estudio sobre Impacto Ambiental (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. [2006/X3280]

### 3. PROGRAMA DE NECESIDADES.

#### 3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Se han considerado el grado de electrificación elevado establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) para industrias.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se calculará considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, dado el uso industrial logístico al que se destina el sector se considera que 100 W por metro cuadrado y planta sería suficiente para cubrir las necesidades del sector siempre y cuando sea aceptado por los técnicos municipales y de la empresa suministradora.

Aun así las redes diseñadas serían capaces de cubrir necesidades de potencia de 125 W por metro cuadrado y planta.



### 3.2. PREVISIÓN DE POTENCIA.

#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.561,74	0,1	2.056,17
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.392,14	0,1	2.639,21
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,89	0,1	1.179,59
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.431,48	0,1	1.243,15
<b>TOTAL</b>				<b>7.118,13</b>

#### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SRD/STD	5.666,40	5.666,40	0,1	566,64

#### PARCELAS DESTINADAS A USO ZONA VERDE Y PARQUES

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SJL	40.128,70	0,002	80,26
PQL	5.760,95	0,002	11,52
<b>TOTAL</b>			<b>91,78</b>

#### ALUMBRADO VIARIO

VIARIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
TOTAL	36.773,85	0,001	36,77

#### RESUMEN

TIPOS	POTENCIA TOTAL EN kW
INDUSTRIAL	<b>7.118,13</b>
DOTACIONAL	<b>566,64</b>
ZONA VERDE Y PARQUES	<b>91,78</b>
ALUMBRADO VIARIO	<b>36,77</b>
<b>TOTAL kW</b>	<b>7.813,32</b>

### 3.3. RESUMEN DE POTENCIAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

#### CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 1

ANILLO 1		Longitud (m)	169,00	Potencia (kW)	288,00
		P. mínima (m)	62,50		
Circuito 1	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 1 Trafo 1	144,00	40,00	230,94	250	0,57
Circuito 2	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 2 Trafo 1	144,00	84,00	230,94	250	1,20

ANILLO 2		Longitud (m)	331,00	Potencia (kW)	288,00
		P. mínima (m)	147,00		
Circuito 1	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 3 Trafo 1	144,00	127,00	230,94	250	1,82
Circuito 2	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 4 Trafo 1	144,00	164,00	230,94	250	2,35

ANILLO 3		Longitud (m)	166,00	Potencia (kW)	288,00
		P. mínima (m)	60,50		
Circuito 1	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 1 Trafo 2	144,00	38,00	230,94	250	0,54
Circuito 2	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 2 Trafo 2	144,00	83,00	230,94	250	1,19

ANILLO 4		Longitud (m)	156,00	Potencia (kW)	280,00
		P. mínima (m)	63,00		
Circuito 1	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 3 Trafo 2	140,00	48,00	224,53	250	0,67
Circuito 2	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 4 Trafo 2	140,00	78,00	224,53	250	1,08

ANILLO 5		Longitud (m)	274,00	Potencia (kW)	280,00
		P. mínima (m)	122,00		
Circuito 1	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 5 Trafo 1	140,00	106,00	224,53	250	1,47
Circuito 2	Potencia (kW)	Longitud (m)	Intensidad (A)	Fusible	ΔC%
Salida B.T. 5 Trafo 2	140,00	136,00	224,53	250	1,89

	Potencia kW	Potencia KVAS CT	KVAS Trafo
Trafo 1	716,00	397,78	630
Trafo 2	708,00	393,33	400

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 2**

<b>ANILLO 1</b>		<b>Longitud (m)</b>	133,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
		<b>P. mínima (m)</b>	43,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 1 Trafo 1	144,00	21,00	230,94	250	0,30
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 2 Trafo 1	144,00	67,00	230,94	250	0,96

<b>ANILLO 2</b>		<b>Longitud (m)</b>	137,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
		<b>P. mínima (m)</b>	45,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 3 Trafo 1	144,00	23,00	230,94	250	0,33
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 4 Trafo 1	144,00	69,00	230,94	250	0,99

<b>ANILLO 3</b>		<b>Longitud (m)</b>	97,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	34,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 1 Trafo 2	140,00	19,00	224,53	250	0,26
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 2 Trafo 2	140,00	48,00	224,53	250	0,67

<b>ANILLO 4</b>		<b>Longitud (m)</b>	151,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	61,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 3 Trafo 2	140,00	46,00	224,53	250	0,64
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 4 Trafo 2	140,00	75,00	224,53	250	1,04

<b>ANILLO 5</b>		<b>Longitud (m)</b>	274,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	122,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 5 Trafo 1	140,00	102,00	224,53	250	1,42
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 5 Trafo 2	140,00	131,00	224,53	250	1,82

	<b>Potencia kW</b>	<b>Potencia KVAS CT</b>	<b>KVAS Trafo</b>
<b>Trafo 1</b>	716,00	397,78	630
<b>Trafo 2</b>	700,00	388,89	400

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 3**

<b>ANILLO 1</b>			<b>Longitud (m)</b>	252,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	97,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 1	135,00	68,00	216,51	250	0,91	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 1	135,00	126,00	216,51	250	1,69	

<b>ANILLO 2</b>			<b>Longitud (m)</b>	524,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	229,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 1	135,00	193,00	216,51	250	2,59	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 1	135,00	259,00	216,51	250	3,47	

<b>ANILLO 3</b>			<b>Longitud (m)</b>	401,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
			<b>P. mínima (m)</b>	177,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 2	144,00	155,00	230,94	250	2,22	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 2	144,00	201,00	230,94	250	2,87	

<b>ANILLO 4</b>			<b>Longitud (m)</b>	196,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	66,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 2	135,00	34,00	216,51	250	0,46	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 2	135,00	98,00	216,51	250	1,31	

<b>ANILLO 5</b>			<b>Longitud (m)</b>	477,00	<b>Potencia (kW)</b>	275,00
			<b>P. mínima (m)</b>	193,40		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 1	135,00	159,00	216,51	250	2,13	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 2	140,00	253,00	224,53	250	3,48	

	<b>Potencia kW</b>	<b>Potencia KVAS CT</b>	<b>KVAS Trafo</b>
<b>Trafo 1</b>	675,00	375,78	400
<b>Trafo 2</b>	698,00	387,78	630



**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 4**

<b>ANILLO 1</b>			<b>Longitud (m)</b>	100,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	33,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 1	135,00	17,00	216,51	250	0,23	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 1	135,00	50,00	216,51	250	0,67	

<b>ANILLO 2</b>			<b>Longitud (m)</b>	94,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	30,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 1	135,00	15,00	216,51	250	0,20	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 1	135,00	48,00	216,51	250	0,64	

<b>ANILLO 3</b>			<b>Longitud (m)</b>	401,00	<b>Potencia (kW)</b>	258,00
			<b>P. mínima (m)</b>	177,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 2	129,00	41,00	206,88	250	0,53	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 2	129,00	60,00	206,88	250	0,77	

<b>ANILLO 4</b>			<b>Longitud (m)</b>	259,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
			<b>P. mínima (m)</b>	116,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 2	144,00	88,00	230,94	250	1,26	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 2	144,00	114,00	230,94	250	1,63	

<b>ANILLO 5</b>			<b>Longitud (m)</b>	354,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
			<b>P. mínima (m)</b>	154,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 1	144,00	131,00	230,94	250	1,87	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 2	144,00	176,00	230,94	250	2,52	

	<b>Potencia kW</b>	<b>Potencia KVAS CT</b>	<b>KVAS Trafo</b>
<b>Trafo 1</b>	684,00	380,00	400
<b>Trafo 2</b>	690,00	383,33	630

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 5**

<b>ANILLO 1</b>			<b>Longitud (m)</b>	135,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
			<b>P. mínima (m)</b>	44,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 1	144,00	22,00	230,94	250	0,31	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 1	144,00	68,00	230,94	250	0,97	

<b>ANILLO 2</b>			<b>Longitud (m)</b>	128,00	<b>Potencia (kW)</b>	288,00
			<b>P. mínima (m)</b>	42,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 1	144,00	22,00	230,94	250	0,31	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 1	144,00	65,00	230,94	250	0,93	

<b>ANILLO 3</b>			<b>Longitud (m)</b>	167,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	67,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 1 Trafo 2	135,00	50,00	216,51	250	0,67	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 2 Trafo 2	135,00	82,00	216,51	250	1,10	

<b>ANILLO 4</b>			<b>Longitud (m)</b>	217,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	98,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 3 Trafo 2	135,00	20,00	216,51	250	0,27	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 4 Trafo 2	135,00	50,00	216,51	250	0,67	

<b>ANILLO 5</b>			<b>Longitud (m)</b>	217,00	<b>Potencia (kW)</b>	270,00
			<b>P. mínima (m)</b>	98,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 1	135,00	81,00	216,51	250	1,09	
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>	
Salida B.T. 5 Trafo 2	135,00	102,00	216,51	250	1,37	

	<b>Potencia kW</b>	<b>Potencia KVAS CT</b>	<b>KVAS Trafo</b>
<b>Trafo 1</b>	711,00	395,00	630
<b>Trafo 2</b>	675,00	375,00	400

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 6**

<b>ANILLO 1</b>		<b>Longitud (m)</b>	97,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	33,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 1 Trafo 1	140,00	18,00	224,53	250	0,25
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 2 Trafo 1	140,00	49,00	224,53	250	0,68

<b>ANILLO 2</b>		<b>Longitud (m)</b>	94,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	37,50		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 3 Trafo 1	140,00	14,00	224,53	250	0,19
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 4 Trafo 1	140,00	33,00	224,53	250	0,46

<b>ANILLO 3</b>		<b>Longitud (m)</b>	232,00	<b>Potencia (kW)</b>	280,00
		<b>P. mínima (m)</b>	97,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 1 Trafo 2	140,00	78,00	224,53	250	1,08
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 2 Trafo 2	140,00	116,00	224,53	250	1,61

<b>ANILLO 4</b>		<b>Longitud (m)</b>	89,00	<b>Potencia (kW)</b>	284,00
		<b>P. mínima (m)</b>	33,00		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 3 Trafo 2	142,00	21,00	227,73	250	0,30
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 4 Trafo 2	142,00	44,00	227,73	250	0,62

<b>ANILLO 5</b>		<b>Longitud (m)</b>	168,00	<b>Potencia (kW)</b>	289,00
		<b>P. mínima (m)</b>	51,59		
<b>Circuito 1</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 5 Trafo 1	142,00	39,00	227,73	250	1,09
<b>Circuito 2</b>	<b>Potencia (kW)</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Intensidad (A)</b>	<b>Fusible</b>	<b>ΔC%</b>
Salida B.T. 5 Trafo 2	147,00	105,00	235,75	250	1,37

	<b>Potencia kW</b>	<b>Potencia KVAS CT</b>	<b>KVAS Trafo</b>
<b>Trafo 1</b>	702,00	390,00	400
<b>Trafo 2</b>	711,00	395,00	630

## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DE REPARTO

### 4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los Centros de Transformación tipo compañía, objeto de este anejo tienen la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

El centro de transformación nº 4 a la vez que actúa como centro de transformación, actuará también como centro de reparto para el sector.

Los tipos generales de equipos de MT empleados en este proyecto son:

- CGMcosmos: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

#### 4.1.1. Potencia unitaria de cada transformador y potencia total en kVA.

- Potencia del transformador nº 1: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 2: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 3: 400 + 630 kVAs
- Potencia del transformador nº 4: 400 + 630 kVAs
- Potencia del transformador nº 5: 630 + 400 kVAs
- Potencia del transformador nº 6: 400 + 630 kVAs

#### 4.1.2. Tipo de Centro de Transformación.

- Los Centros de Transformación será de tipo superficie de la marca Ormazabal modelo PFU-5/20 con la excepción de CT nº 4 que será modelo PF 203.



#### 4.1.3. Tipo de transformador.

La refrigeración de las máquinas transformadoras será mediante aceite y los volúmenes de aceite para cada transformador se describen a continuación.

- Volumen transformador nº 1: 395 l (trafo 1) + 290 l (trafo 2) = 685 l
- Volumen transformador nº 2: 395 l (trafo 1) + 290 l (trafo 2) = 685 l
- Volumen transformador nº 3: 290 l (trafo 1) + 395 l (trafo 2) = 685 l
- Volumen transformador nº 4: 290 l (trafo 1) + 395 l (trafo 2) = 685 l
- Volumen transformador nº 5: 395 l (trafo 1) + 290 l (trafo 2) = 685 l
- Volumen transformador nº 6: 290 l (trafo 1) + 395 l (trafo 2) = 685 l

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

##### 4.2.1. Obra Civil CT's nº 1, 2, 3, 5, 6.

El Centro de Transformación consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

El edificio de transformación será de la marca Ormazabal modelo PFU-5/20 y cuyas características detalladas se indican a continuación:

- Tipo de ventilación: Normal
- Puertas de acceso peatón: 1 puerta
- Dimensiones exteriores
  - Longitud: 6080 mm
  - Fondo: 2380 mm
  - Altura: 3045 mm
  - Altura vista: 2585 mm
  - Peso: 17000 kg
- Dimensiones interiores
  - Longitud: 5900 mm
  - Fondo: 2200 mm
  - Altura: 2355 mm
- Dimensiones de la excavación
  - Longitud: 6880 mm
  - Fondo: 3180 mm
  - Profundidad: 560 mm

#### 4.2.2. Obra Civil CT's nº 4.

El Centro de Transformación y Reparto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

El edificio de transformación será de la marca Ormazabal modelo PF 230 y cuyas características detalladas se indican a continuación:

- Tipo de ventilación: Normal
- Puertas de acceso peatón: 1 puerta
- Dimensiones exteriores
  - Longitud: 7240 mm
  - Fondo: 2620 mm
  - Altura: 3195 mm
  - Altura vista: 2595 mm
  - Peso: 24200 kg
- Dimensiones interiores
  - Longitud: 7080 mm
  - Fondo: 2460 mm
  - Altura: 2285 mm
- Dimensiones de la excavación
  - Longitud: 8040 mm
  - Fondo: 3420 mm
  - Profundidad: 700 mm

#### 4.2.3. Características eléctricas

##### Red de alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

## Aparamenta de Media Tensión

Las celdas serán CGMcosmos de Ormazabal y forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las características generales de las celdas CGMcosmos son las siguientes:

- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min)
    - a tierra y entre fases 50 kV
    - a la distancia de seccionamiento 60 kV
  - Impulso tipo rayo
    - a tierra y entre fases 125 kV
    - a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

### **CGMcosmos-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición,

un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

■ Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 400 A

■ Características físicas:

- Ancho: 365 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 95 kg

■ Otras características constructivas :

- Mando interruptor: manual tipo B

**Acoplamiento de Barras: CGMcosmos-S Interruptor pasante**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-S de interruptor pasante está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.



Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

■ Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 630 A

■ Características físicas:

- Ancho: 450 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 105 kg

■ Otras características constructivas:

- Mando interruptor: manual tipo B

**CGMcosmos-P Protección fusibles**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMcosmos-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también

captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

■ Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x25 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 400 A

■ Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

■ Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

### **Transformador aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 ó 630 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

■ Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

### **Aparamenta de Baja Tensión**

Cuadros de BT, que tienen como misión la separación en distintas ramas de salida, por medio de fusibles, de la intensidad secundaria de los transformadores.

### **Cuadro Baja Tensión**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), tipo AC-5000, es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT, y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro AC-5000 de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca.

■ Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
- Intensidad asignada en los embarrados: 1000 A
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 8 kV
  - entre fases: 2,5 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases: 20 kV

■ Características constructivas:

- Anchura: 540 mm
- Altura: 1325 mm
- Fondo: 290 mm

■ Otras características:

- Intensidad asignada en las salidas: 5 x 400 A

■ Otras características:

- Intensidad asignada en las salidas: 400 A

**Puesta a tierra.**

**A) Tierra de protección**

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

**B) Tierra de servicio**

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.



## 5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

### ■ Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U<sub>p</sub> tensión primaria [kV] = 20 kV

I<sub>p</sub> intensidad primaria [A]

CT	Trafo	P (kVAS)	I (A)
Nº 1	1	630	18,20
	2	400	11,55
	Total	1.030	29,75
Nº 2	1	630	18,20
	2	400	11,55
	Total	1.030	29,75
Nº 3	1	400	11,55
	2	630	18,20
	Total	1.030	29,75
Nº 4	1	400	11,55
	2	630	18,20
	Total	1.030	29,75
Nº 5	1	630	18,20
	2	400	11,55
	Total	1.030	29,75
Nº 6	1	400	11,55
	2	630	18,20
	Total	1.030	29,75

### ■ Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s}$$

donde:

P potencia del transformador [kVA]

U<sub>s</sub> tensión en el secundario [kV] = 0,42 kV

I<sub>s</sub> intensidad en el secundario [A]

CT	Trafo	P (kVAS)	I (A)
Nº 1	1	630	866,00
	2	400	549,90
	Total	1.030	1.415,90
Nº 2	1	630	866,00
	2	400	549,90
	Total	1.030	1.415,90
Nº 3	1	400	549,90
	2	630	866,00
	Total	1.030	1.415,90
Nº 4	1	400	549,90
	2	630	866,00
	Total	1.030	1.415,90
Nº 5	1	630	866,00
	2	400	549,90
	Total	1.030	1.415,90
Nº 6	1	400	549,90
	2	630	866,00
	Total	1.030	1.415,90

### ■ Cortocircuitos

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} = \frac{350}{\sqrt{3} \cdot 20} = 10,11 kA$$

donde:

$S_{cc}$  potencia de cortocircuito de la red [MVA]

$U_p$  tensión de servicio [kV]

$I_{ccp}$  corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s}$$

donde:

P potencia de transformador [kVA]  
 E<sub>cc</sub> tensión de cortocircuito del transformador [%] = 4  
 U<sub>s</sub> tensión en el secundario [V] = 420  
 I<sub>ccs</sub> corriente de cortocircuito [kA]

CT	Trafo	P (kVAS)	I (kA)
Nº 1	1	630	21,70
	2	400	13,74
	Total	1.030	35,44
Nº 2	1	630	21,70
	2	400	13,74
	Total	1.030	35,44
Nº 3	1	400	13,74
	2	630	21,70
	Total	1.030	35,44
Nº 4	1	400	13,74
	2	630	21,70
	Total	1.030	35,44
Nº 5	1	630	21,70
	2	400	13,74
	Total	1.030	35,44
Nº 6	1	400	13,74
	2	630	21,70
	Total	1.030	35,44

#### ■ Puesta a tierra.

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70/25/5/42
- Geometría del sistema: Anillo rectangular
- Distancia de la red: 7.0x2.5 m
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: cuatro
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia  $K_r = 0,084$
- De la tensión de paso  $K_p = 0,0186$
- De la tensión de contacto  $K_c = 0,0409$

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o = 6,72\Omega$$

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I''_d}{2000 \cdot \pi} = 6,37m$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.



Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

CROMa  
urbanistas



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 11

# RED DE BAJA TENSIÓN

### INDICE

1. OBJETO.
2. REGLAMENTACIÓN.
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.
4. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA.
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.



## 1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es el diseño y cálculo de las redes de distribución de energía eléctrica en baja tensión para el proyecto de urbanización del sector SUPZ-I1 en el término municipal de Redován - Alicante.

## 2. REGLAMENTACIÓN.

Los Reglamentos y disposiciones oficiales a tener en cuenta en el presente son las que se citan:

- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Decreto 3275/82 de 12 de Noviembre y Orden de 6 de Julio de 1.984 por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias.
- Orden de 18 de Octubre de 1.984 complementaria de la Orden de 6 de Julio de 1.984.
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normativa UNE y UNESA aplicable.
- Normas particulares y de Normalización de IBERDROLA, S.A.
- Disposiciones de la Administración Autonómica y Local.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre, de Regulación del sector Eléctrico (B.O.E. 28 de Noviembre de 1997).
- Evaluación y Obligatoriedad de Estudio sobre Impacto Ambiental (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86, de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).

- Reglamento para la ejecución del Real Decreto Ley 1302/86 (Aprobado por Real Decreto Ley 1302/86 de 28 de Junio. B.O.E. de 26-6-1986).
- Resolución de 22 de febrero de 2006, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. [2006/X3280]

### 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

- Clase de corriente Alterna trifásica.
- Frecuencia 50 Hz.
- Tensión nominal 230/400 V.
- Tensión máxima entre fase y tierra 250 V.
- Sistema de puesta a tierra Neutro unido directamente a tierra.
- Aislamiento de los cables de red 0,6/1 kV.
- Intensidad máxima de cortocircuito trifásico 50 kA.

### 4. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA.

#### 4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Se han considerado el grado de electrificación elevado establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002) para industrias.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se calculará considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, dado el uso industrial logístico al que se destina el sector se considera que 100 W por metro cuadrado y planta sería suficiente para cubrir las necesidades del sector siempre y cuando sea aceptado por los técnicos municipales y de la empresa suministradora.

Aun así las redes diseñadas serían capaces de cubrir necesidades de potencia de 125 W por metro cuadrado y planta.



## 4.2. PREVISIÓN DE POTENCIA.

### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.561,74	0,1	2.056,17
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.392,14	0,1	2.639,21
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,89	0,1	1.179,59
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.431,48	0,1	1.243,15
<b>TOTAL</b>				<b>7.118,13</b>

### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SRD/STD	5.666,40	5.666,40	0,1	566,64

### PARCELAS DESTINADAS A USO ZONA VERDE Y PARQUES

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SJL	40.128,70	0,002	80,26
PQL	5.760,95	0,002	11,52
<b>TOTAL</b>			<b>91,78</b>

### ALUMBRADO VIARIO

VIARIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
TOTAL	36.773,85	0,001	36,77

### RESUMEN

TIPOS	POTENCIA TOTAL EN kW
INDUSTRIAL	7.118,13
DOTACIONAL	566,64
ZONA VERDE Y PARQUES	91,78
ALUMBRADO VIARIO	36,77
<b>TOTAL kW</b>	<b>7.813,32</b>

#### 4.3. RESUMEN DE POTENCIAS POR CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

CT	TRAFO		Potencia kW	Total kVA CT
	Designación	kVA		
CT Nº 1	1	630	716,00	397,78
	2	400	708,00	388,89
CT Nº 2	1	630	716,00	397,78
	2	400	700,00	393,33
CT Nº 3	1	400	675,00	375,00
	2	630	698,00	387,78
CT Nº 4	1	400	684,00	380,00
	2	630	690,00	383,33
CT Nº 5	1	630	711,00	395,00
	2	400	675,00	375,00
CT Nº 6	1	630	716,00	397,78
	2	400	708,00	393,33

#### 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

##### 5.1. CONDUCTORES.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21, de las características siguientes:

Cable tipo RV

- Conductor Aluminio.
- Secciones 240 mm².
- Tensión asignada 0,6/1 kV.
- Aislamiento Polietileno reticulado.
- Cubierta PVC.

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro. Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Todas las cargas de baja tensión estarán conectadas en anillo desde el cuadro de baja del CT.

En anillos en los que el cable vuelve por la misma acera (en lugar de dar la vuelta a la manzana) como en los casos en que se realiza para ahorrar cable o por imposibilidad debido al diseño de los viales, las C.G.P se conectarán de forma alternativa para repartir las cargas a lo largo de la longitud del cable y de esa forma protegerlo contra grandes caídas de tensión.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo serán las siguientes:

Sección de fase en mm <sup>2</sup>	R - 20º en Ω/km	X en Ω/km	Intensidad en A
240	0,125	0,070	430

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción, según lo especificados en la MI BT 007.

## 5.2. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN, ARMARIOS DE SECCIONAMIENTO Y CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Las cajas generales de protección y su instalación, cumplirán con la norma NI 76.50.01. Estas cajas de protección se ajustarán a la Recomendación UNESA 1403 D. El material de la envolvente será aislante y autoextinguible, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

## 5.3. EMPALMES Y TERMINALES.

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

#### 5.4. PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD.

Con carácter general, los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos. Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

Cuando se prevea la protección de conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

Cable	Intensidad nominal de fusible					
	100	125	160	200	250	315
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	--	605	455	345	260	195
Longitudes en metros (1)						

(1) Calculadas con una impedancia a 90°C del conductor de fase y neutro **NOTA:** Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

#### 5.5. CANALIZACIONES.

##### 5.5.1. Directamente enterrados

Los cables se alojarán en zanjas de 0,70 m de profundidad mínima y una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido, con un valor mínimo de 0,35 m.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor mínimo de 0,10 m, sobre la que se depositarán los cables a instalar. Por encima del cable se colocará otra capa de arena de idénticas características y con unos 0,10 m de espesor, y sobre ésta se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y



una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor, las características de las placas cubrecables serán las establecidas en las NI 52.95.01. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja, la cual será suficiente para mantener 0,05 m entre los cables y las paredes laterales. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,25 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización, como advertencia de la presencia de cables eléctricos, Las características, color, etc., de esta cinta serán las establecidas en la NI 29.00.01.

El tubo de 160 mm  $\varnothing$  que se instará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de BT.

Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera .

Y por último se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación y tierras de préstamo, arena, todo-uno o zahorras, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

En los planos 1, 2, 3 y 4 , se dan a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

#### **5.5.2. Canalización entubada (asiento de arena).**

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control, incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera .

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 5 y 6 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

### **5.5.3. Condiciones generales para cruces.**

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los planos 7 y 8 y en las tablas del anexo, se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo ( véase en planos)

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón HM-12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón HM-12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

**a) Cruzamientos.** Las condiciones a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.1 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

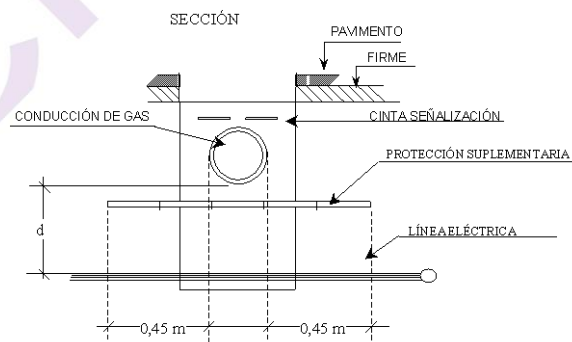
En los cruces de líneas subterráneas de BT con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados , la

canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 o bien podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla adjunta. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.). En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

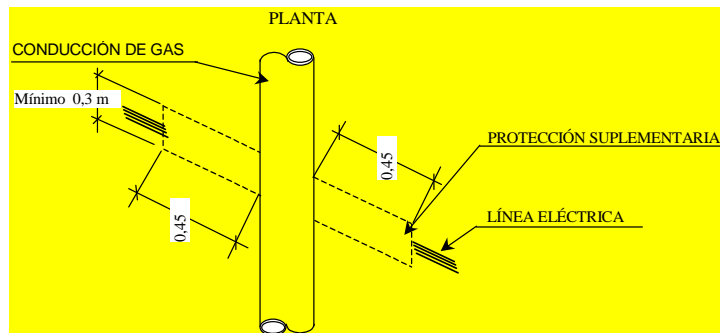
	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
<b>Canalizaciones y acometidas</b>	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,15 m
<b>Acometida interior*</b>	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(\*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.







**b) Paralelismo.** Las condiciones y distancias de proximidad a que deben responder de cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados serán las indicadas en el punto 2.2.2 de la ITC-BT-07 del Reglamento de BT.

En los paralelismos de cables subterráneos de B.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas de 0,20 m , excepto para las canalizaciones de gas de alta presión ( más de 4 bar ), en que la distancia será de 0,40 m . Cuando no puedan mantenerse estas distancias en los cables directamente enterrados , la canalización se dispondrá entubada según lo indicado en el apartado 9.2 .

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

En el anexo C se indican a título orientativo las canalizaciones en acera conjuntas de gas y red eléctrica de BT , cuando el operador en ambos servicios sea Iberdrola y para las obras promovidas por la Empresa , como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales , o por personas físicas o jurídicas que vayan a ser cedidas a Iberdrola.

Cuando el operador de la canalización del gas no sea Iberdrola , las canalizaciones de gas y energía eléctrica se ajustarán al MT 2.00.11, donde se indican las interacciones entre ambos servicios, y especialmente las acciones conjuntas a tomar.

## 5.6. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro

de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

## 6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

### 6.1. FÓRMULAS UTILIZADAS.

La distribución se realizará en sistema trifásico a las tensiones de 400 voltios entre fases y 230 voltios entre fase y neutro. Las líneas serán de sección constante en toda su longitud.

Con objeto de mejorar la continuidad en el suministro, se tenderá a establecer una estructura de la red de tipo anillado, abriendo el circuito en el punto de mínima tensión.

Para la elección de un cable se deben tener en cuenta, en general, cuatro factores principales cuya importancia difiere en cada caso. Dichos factores son:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad a transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caídas de tensión en régimen de carga máxima prevista.
- Intensidad y tiempo de cortocircuito.

Las características de los conductores en régimen permanente a título orientativo son las siguientes:

Sección	R-20°C Ω/Km	X Ω/Km	I (A)
240 mm <sup>2</sup>	0,125	0,070	430

A estos valores orientativos se deberán aplicar los coeficientes de reducción según lo especificado en la ITC – 07 del REBT.

Para justificar la sección de los conductores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Intensidad máxima admisible por el cable.
- b) Caída de tensión.

La elección de la sección del cable a adoptar está supeditada a la capacidad máxima del mismo y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5%.

- a) Intensidad máxima admisible por el cable: La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la Recomendación UNESA 3304 (Julio 1.983) o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determina por la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

- b) Caída de tensión: La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U \% = K \cdot P \cdot L$$

$$K = \frac{R + X \cdot \tan \varphi}{10 \cdot U^2}$$

Para el conductor que vamos a utilizar, 240 mm<sup>2</sup> a una tensión de 400 V y con un  $\cos \varphi = 0,9$  obtenemos un valor de  $K = 0,0993$ .

### Sobrecargas:

Con carácter general, los conductores, estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gl (Norma UNE 21-103-80 diciembre 1.980) se indicará en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cable	In (A)
RV 0,6/1 kV 4 x 50 Al	160
RV 0,6/1 kV 3 x 95 + 1 x 50 Al	200
RV 0,6/1 kV 3 x 150 + 1 x 95 Al	250
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	315

Las características de un dispositivo que proteja una canalización contra sobrecargas deben satisfacer las condiciones siguientes:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$I_2$  : Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

Para el caso de los fusibles gl es la intensidad de fusión en el tiempo convencional de 5s.

$$I_F = 1,6 I_N \quad 1,6 I_N \leq 1,45 I_z \quad I_N \leq 0,9 I_z$$

### Cortocircuitos:

Para la protección del conductor con fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.



Cable	Intensidad nominal de fusible					
	100	125	160	200	250	315
RV 0,6/1 kV 3 x 240 + 1 x 150 Al	--	605	455	345	260	195
Longitudes en metros (1)						

(1) Calculadas con una impedancia a 90°C del conductor de fase y neutro **NOTA:** Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de BT del centro de transformación.

### Punto de Mínima:

$$PM = \frac{\sum_{i=1}^j P \cdot l_i}{\sum_{i=1}^j P_i}$$

En donde:

- P = Potencia en Kw.
- U = Tensión compuesta en Kv.
- ΔU = Caída de tensión en voltios.
- I = Intensidad en amperios.
- L = Longitud de la línea en Km.
- l = Longitud de la línea en m.
- R = Resistencia del conductor en Ω/Km.
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/Km.
- IB = Intensidad utilizada en el circuito.
- IZ = Intensidad admisible de la canalización según UNE 20460/5-523.
- IN = Intensidad nominal del dispositivo de protección.
- I2 = Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.
- PM = Punto de Mínima.
- j = Número de ADS en el circuito.

### Factor de corrección de la intensidad máxima admisible:

Para los agrupamientos de cables unipolares o ternas de cables en las zanjas se le aplicará el factor de corrección correspondiente establecido en la ITC – 07 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002)

Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares								
Separación entre los cables o ternas	Número de cables o ternas de la zanja							
	2	3	4	5	6	8	10	12
D=0 (en contacto)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47
d= 0,07 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50
d= 0,10 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53
d= 0,15 m	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57
d= 0,20 m	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60
d= 0,25 m	0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62

Factores de corrección para diferentes profundidades de instalación								
Profundidad de instalación (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

En el caso de una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares en el interior de un mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8. Si se trata de una línea con cuatro cables unipolares situados en sendos tubos, podrá aplicarse un factor de corrección de 0,9.

Si se trata de una agrupación de tubos, el factor dependerá del tipo de agrupación y variará para cada cable según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente.

A continuación se detallán los cálculos realizados para los circuitos que componen las redes de baja tensión del sector:

## 6.2. RESULTADOS OBTENIDOS.

### 6.2.1. Centro de Transformación Nº 1.

#### Anillo 1:

##### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.01	144,00	40,00	5.760,00	5.760,00

##### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.02	144,00	84,00	12.096,00	12.096,00

Punto de mínima tensión entre ads 1.01 y ads 1.02 a 22,5 m de la ads 1.01

#### Anillo 2:

##### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.03	144,00	127,00	18.288,00	18.288,00

##### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.04	144,00	164,00	23.616,00	23.616,00

Punto de mínima tensión entre ads 1.03 y ads 1.04 a 20,0 m de la ads 1.03

#### Anillo 3:

##### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.05	144,00	38,00	5.472,00	5.472,00

##### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.06	144,00	83,00	11.952,00	11.952,00

Punto de mínima tensión entre ads 1.05 y ads 1.06 a 22,5 m de la ads 1.05

#### Anillo 4:

##### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.07	140,00	48,00	6.720,00	6.720,00

##### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.08	140,00	78,00	10.920,00	10.920,00

Punto de mínima tensión entre ads 1.07 y ads 1.08 a 15,0m de la ads 1.07

#### Anillo 5:

##### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.09	140,00	106,00	14.840,00	14.840,00

##### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
1.10	140,00	136,00	19.040,00	19.040,00

Punto de mínima tensión entre ads 1.09 y ads 1.10 a 16,0m de la ads 1.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de I <sub>z</sub> : <b>0,68</b>		
I <sub>z</sub> = 430 x 0,68 = <b>292,4 A</b>	P = <b>144,00 kW</b>	U = <b>400 V</b>	L = <b>40 m</b>	I <sub>B</sub> = <b>230,94 A</b>
I <sub>N</sub> fusible = <b>250 A</b>	I <sub>N</sub> fusible máximo = 430 x 0,68 x 0,91 = <b>266 A</b>			
I <sub>z</sub> admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		cosφ = <b>0,9</b>	K = <b>0,0993</b>	
ΔU % = K.P.L formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 40 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.01	144,00	40	0,57

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>84 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		$L$ máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 84 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.02	144,00	84	1,20

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>127m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 127m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.03	144,00	127	1,82

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de I <sub>z</sub> : <b>0,68</b>		
I <sub>z</sub> = 430 x 0,68 = <b>292,4 A</b>	P = <b>144,00 kW</b>	U = <b>400 V</b>	L = <b>164m</b>	I <sub>B</sub> = <b>230,94 A</b>
I <sub>N</sub> fusible = <b>250 A</b>	I <sub>N</sub> fusible máximo = 430 x 0,68 x 0,91 = <b>266 A</b>			
I <sub>z</sub> admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		cosφ = <b>0,9</b>	K = <b>0,0993</b>	
ΔU % = K.P.L formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 164m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.04	144,00	164	2,35



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>38m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 38 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.05	144,00	38	0,54

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>83 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 83 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.06	144,00	83	1,19

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>48m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 48 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.07	140,00	48	0,67

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>78 m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 78 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.08	140,00	78	1,08

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>106m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		$L$ máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 106m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.09	140,00	106	0,67

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,68</b>		
$I_Z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>136m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_Z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		$L$ máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 136m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT1 - ads1.10	140,00	136	1,08

## 6.2.2. Centro de Transformación Nº 2.

### Anillo 1:

#### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.02	144,00	21,00	3.024,00	3.024,00

#### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.01	144,00	67,00	9.648,00	9.648,00

Punto de mínima tensión entre ads 2.02 y ads 2.01 a 22,5 m de la ads 2.02

### Anillo 2:

#### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.03	144,00	23,00	3.312,00	3.312,00

#### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.04	144,00	69,00	9.936,00	9.936,00

Punto de mínima tensión entre ads 2.03 y ads 2.04 a 22,5 m de la ads 2.03

### Anillo 3:

#### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.06	140,00	19,00	2.660,00	2.660,00

#### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.05	140,00	48,00	6.720,00	6.720,00

Punto de mínima tensión entre ads 2.05 y ads 2.06 a 15,0 m de la ads 2.05

### Anillo 4:

#### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.07	140,00	46,00	6.440,00	6.440,00

#### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.08	140,00	75,00	10.500,00	10.500,00

Punto de mínima tensión entre ads 2.07 y ads 2.08 a 15,0m de la ads 2.07

### Anillo 5:

#### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.09	140,00	102,00	14.280,00	14.280,00

#### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
2.10	140,00	131,00	18.340,00	18.340,00

Punto de mínima tensión entre ads 2.09 y ads 2.10 a 16,0m de la ads 2.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>21 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 21 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.02	144,00	21	0,30

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>67 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_Z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 67 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.01	144,00	67	0,96

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>23 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 23 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.03	144,00	23	0,33

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>69 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 69 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.04	144,00	69	0,99



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>19m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 19 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.06	140,00	19	0,26

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>48 m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 48 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.05	140,00	48	0,67

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>46m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 46 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.07	140,00	46	0,64

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>75 m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 75 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.08	140,00	75	1,04

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>102m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		$L$ máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 102m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.09	140,00	102	1,42

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>131m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		$L$ máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 131m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT2 – ads2.10	140,00	131	1,82

### 6.2.3. Centro de Transformación Nº 3.

#### Anillo 1:

##### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.01	135,00	68,00	9.180,00	9.180,00

##### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.02	135,00	126,00	17.010,00	17.010,00

Punto de mínima tensión entre ads 3.01 y ads 3.02 a 29,0 m de la ads 3.01

#### Anillo 2:

##### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.03	135,00	193,00	26.055,00	26.055,00

##### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.04	135,00	259,00	34.965,00	34.965,00

Punto de mínima tensión entre ads 3.03 y ads 3.04 a 36,0 m de la ads 3.03

#### Anillo 3:

##### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.05	144,00	155,00	22.320,00	22.320,00

##### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.06	144,00	201,00	28.944,00	28.944,00

Punto de mínima tensión entre ads 3.05 y ads 3.06 a 22,5 m de la ads 3.05

#### Anillo 4:

##### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.07	135,00	34,00	4.590,00	4.590,00

##### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.08	135,00	98,00	13.230,00	13.230,00

Punto de mínima tensión entre ads 3.07 y ads 3.08 a 32,0 m de la ads 3.07

#### Anillo 5:

##### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
3.09	135,00	159,00	21.465,00	21.465,00

##### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
ZV.01	5,00	181,00	905,00	905,00
3.10	135,00	72,00	34.155,00	35.060,00

Punto de mínima tensión entre ads 3.09 y ads ZV.01 a 24,4 m de la ads 3.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>68 m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 68 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.01	135,00	68	0,91

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>126m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 126m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.02	135,00	126	1,69

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>193m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 193m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.03	135,00	193	2,59

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de I <sub>Z</sub> : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
I <sub>Z</sub> = 430 x 0,68 = <b>292,4 A</b>	P = <b>135,00 kW</b>	U = <b>400 V</b>	L = <b>259 m</b>	I <sub>B</sub> = <b>216,51 A</b>
I <sub>N</sub> fusible = <b>250 A</b>	I <sub>N</sub> fusible máximo = 430 x 0,68 x 0,91 = <b>266 A</b>			
I <sub>Z</sub> admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		cosφ = <b>0,9</b>	K = <b>0,0993</b>	
ΔU % = K.P.L formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 259m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.04	135,00	259	3,47



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>155 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 155m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.05	144,00	155	2,22

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>68 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 201m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.06	144,00	201	2,87

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>34m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 34 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.07	135,00	34	0,46

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de I <sub>z</sub> : <b>0,68</b>		
I <sub>z</sub> = 430 x 0,68 = <b>292,4 A</b>	P = <b>140,00 kW</b>	U = <b>400 V</b>	L = <b>98 m</b>	I <sub>B</sub> = <b>216,51 A</b>
I <sub>N</sub> fusible = <b>250 A</b>	I <sub>N</sub> fusible máximo = 430 x 0,68 x 0,91 = <b>266 A</b>			
I <sub>z</sub> admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		cosφ = <b>0,9</b>	K = <b>0,0993</b>	
ΔU % = K.P.L formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 98 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.08	135,00	98	1,31

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>159m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 159m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT3 – ads3.09	135,00	159	2,13

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>253m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 253m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%	$\Delta C\%$
CT3 – Zv.01	5,00	181	2,52	2,52
Zv.01 – ads3.10	135,00	72	0,97	3,48

#### 6.2.4. Centro de Transformación Nº 4.

##### Anillo 1:

###### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.01	135,00	17,00	2.295,00	2.295,00

###### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.02	135,00	50,00	6.750,00	6.750,00

Punto de mínima tensión entre ads 4.01 y ads 4.02 a 16,5 m de la ads 4.01

##### Anillo 2:

###### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.03	135,00	15,00	2.025,00	2.025,00

###### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.04	135,00	48,00	6.480,00	6.480,00

Punto de mínima tensión entre ads 4.03 y ads 4.04 a 15,5 m de la ads 4.03

##### Anillo 3:

###### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.05	129,00	41,00	5.289,00	5.289,00

###### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.06	129,00	60,00	7.740,00	7.740,00

Punto de mínima tensión entre ads 4.05 y ads 4.06 a 32,5 m de la ads 4.05

##### Anillo 4:

###### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.07	144,00	88,00	12.672,00	12.672,00

###### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.08	144,00	114,00	16.416,00	16.416,00

Punto de mínima tensión entre ads 4.07 y ads 4.08 a 28,5 m de la ads 4.07

##### Anillo 5:

###### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.09	144,00	131,00	18.864,00	18.864,00

###### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
4.10	144,00	176,00	25.344,00	25.344,00

Punto de mínima tensión entre ads 4.09 y ads 4.10 a 23,5 m de la ads 4.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>17m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 17 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.01	135,00	17	0,23

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>50m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_Z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 50 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.02	135,00	50	0,67

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>15m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 15 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.03	135,00	15	0,20

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>48m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 48 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.04	135,00	48	0,64



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>129,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>41 m</b>	$I_B =$ <b>206,88 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 206,88</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 41m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.05	129,00	41	0,53

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>129,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>60 m</b>	$I_B =$ <b>206,88 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 206,88</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 60m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.06	129,00	60	2,87

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>88 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 88m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.07	144,00	88	1,26

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>114 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 114m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.08	144,00	114	1,63

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>131 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 131m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.07	144,00	131	1,87

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>6</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b> (d = 15 cm)		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>176 m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 176m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT4 – ads4.08	144,00	176	2,52

### 6.2.5. Centro de Transformación Nº 5.

#### Anillo 1:

##### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.01	144,00	22,00	3.168,00	3.168,00

##### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.02	144,00	68,00	9.792,00	9.792,00

Punto de mínima tensión entre ads 5.01 y ads 5.02 a 22,5 m de la ads 5.01

#### Anillo 2:

##### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.03	144,00	22,00	3.168,00	3.168,00

##### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.04	144,00	65,00	9.360,00	9.360,00

Punto de mínima tensión entre ads 5.03 y ads 5.04 a 20,5 m de la ads 5.03

#### Anillo 3:

##### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.05	135,00	50,00	6.750,00	6.750,00

##### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.06	135,00	82,00	11.070,00	11.070,00

Punto de mínima tensión entre ads 5.05 y ads 5.06 a 17,5 m de la ads 5.05

#### Anillo 4:

##### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.07	135,00	20,00	2.700,00	2.700,00

##### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.08	135,00	50,00	6.750,00	6.750,00

Punto de mínima tensión entre ads 5.07 y ads 5.08 a 16,5 m de la ads 5.07

#### Anillo 5:

##### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.09	135,00	81,00	10.935,00	10.935,00

##### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
5.10	135,00	102,00	13.770,00	13.770,00

Punto de mínima tensión entre ads 5.09 y ads 5.10 a 17,0 m de la ads 5.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>22m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 22 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.01	144,00	22	0,31

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>68m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_Z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 68 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.02	144,00	68	0,97

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>22m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 22 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.03	144,00	22	0,31

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>65m</b>	$I_B =$ <b>230,94 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 230,94</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 65 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.04	144,00	65	0,93



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>50m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 50 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.03	135,00	50	0,67

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>		Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>82m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>			
$I_Z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 82 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.04	135,00	82	1,10

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>135,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>20m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 20 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.07	135,00	20	0,27

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>				
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>		Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>50 m</b>	$I_B =$ <b>216,51 A</b>
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266 A</b>			
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>		$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.		L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 50 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.08	135,00	50	0,67

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$	<b>292,4 A</b>	$P =$	<b>135,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>81m</b>	$I_B =$	<b>216,51 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,68 \times 0,91 =$	<b>266 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 81 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.09	135,00	81	1,09

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$	<b>292,4 A</b>	$P =$	<b>140,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>102m</b>	$I_B =$	<b>216,51 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,68 \times 0,91 =$	<b>266 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>292,4 &lt; 250 &lt; 216,51</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 102m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT5 – ads5.10	135,00	102	1,37

### 6.2.6. Centro de Transformación Nº 6.

#### Anillo 1:

##### Circuito 1.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.01	140,00	18,00	2.520,00	2.520,00

##### Circuito 1.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.02	140,00	49,00	6.860,00	6.860,00

Punto de mínima tensión entre ads 6.01 y ads 6.02 a 15,0 m de la ads 6.01

#### Anillo 2:

##### Circuito 2.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.03	140,00	14,00	1.960,00	1.960,00

##### Circuito 2.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.04	140,00	33,00	4.620,00	4.620,00

Punto de mínima tensión entre ads 6.03 y ads 6.04 a 23,5 m de la ads 5.03

#### Anillo 3:

##### Circuito 3.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.05	140,00	78,00	10.920,00	10.920,00

##### Circuito 3.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.06	140,00	116,00	16.240,00	16.240,00

Punto de mínima tensión entre ads 6.05 y ads 6.06 a 19,0 m de la ads 6.05

#### Anillo 4:

##### Circuito 4.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.07	142,00	21,00	2.982,00	2.700,00

##### Circuito 4.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.08	142,00	44,00	6.750,00	6.750,00

Punto de mínima tensión entre ads 6.07 y ads 6.08 a 12,0 m de la ads 6.07

#### Anillo 5:

##### Circuito 5.1:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.09	142,00	39,00	5.538,00	5.538,00

##### Circuito 5.2:

Nº ADS	P(kW)	L (m)	P x L	MT
6.11	5,00	83,00	415,00	415,00
6.10	142,00	105,00	15.325,00	15.740,00

Punto de mínima tensión entre ads 6.09 y ads 6.10 a 12,59 m de la ads 6.09

**Anillo 1:**
**Circuito 1.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>18m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>	
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>				
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 224,53</b>			$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión. L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 18 m.</b> de línea					

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.01	140,00	18	0,25

**Circuito 1.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$ <b>365,5 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>49m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>	
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,85 \times 0,91 =$ <b>332,60 A</b>				
$I_z$ admisible en el conductor <b>365,5 &lt; 250 &lt; 224,53</b>			$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión. L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 49 m.</b> de línea					

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.02	140,00	49	0,68

**Anillo 2:**
**Circuito 2.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>140,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>14m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>	
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266,00 A</b>				
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>			$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión. L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 14 m.</b> de línea					

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.03	140,00	14	0,19

**Circuito 2.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$ <b>292,4 A</b>	$P =$ <b>144,00 kW</b>	$U =$ <b>400 V</b>	$L =$ <b>33m</b>	$I_B =$ <b>224,53 A</b>	
$I_N$ fusible = <b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo = $430 \times 0,68 \times 0,91 =$ <b>266,00 A</b>				
$I_z$ admisible en el conductor <b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>			$\cos\phi =$ <b>0,9</b>	$K =$ <b>0,0993</b>	
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión. L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 33 m.</b> de línea					

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.04	140,00	33	0,46



**Anillo 3:**
**Circuito 3.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>4</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,68 =$	<b>292,4 A</b>	$P =$	<b>140,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>78m</b>	$I_B =$	<b>224,53 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,68 \times 0,91 =$	<b>266,00 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 78 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.03	140,00	78	1,08

**Circuito 3.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,68</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$	<b>292,4 A</b>	$P =$	<b>140,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>116m</b>	$I_B =$	<b>224,53 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,68 \times 0,91 =$	<b>266,00 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>292,4 &lt; 250 &lt; 224,53</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 116 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.04	140,00	116	1,61

**Anillo 4:**
**Circuito 4.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$	<b>365,5 A</b>	$P =$	<b>142,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>21m</b>	$I_B =$	<b>227,73 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,85 \times 0,91 =$	<b>332,60 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>365,5 &lt; 250 &lt; 227,73</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 21 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.07	142,00	21	0,30

**Circuito 4.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_z$ : <b>0,85</b>		
$I_z = 430 \times 0,85 =$	<b>365,5 A</b>	$P =$	<b>142,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>44m</b>	$I_B =$	<b>227,73 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,85 \times 0,91 =$	<b>332,60 A</b>	
$I_z$ admisible en el conductor	<b>365,5 &lt; 250 &lt; 227,73</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 44 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.08	142,00	44	0,62

**Anillo 5:**
**Circuito 5.1:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$	<b>365,5 A</b>	$P =$	<b>142,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>39m</b>	$I_B =$	<b>227,73 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,85 \times 0,91 =$	<b>332,60 A</b>	
$I_Z$ admisible en el conductor	<b>365,5 &lt; 250 &lt; 227,73</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 39 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%
CT6 – ads6.09	142,00	39	0,55

**Circuito 5.2:**

Conductor: <b>RV 0,6/1 Kv 3x240+1x150 Al.</b>					
Número máximo de ternas en la zanja: <b>2</b>			Factor de corrección de $I_Z$ : <b>0,85</b>		
$I_Z = 430 \times 0,85 =$	<b>365,5 A</b>	$P =$	<b>147,00 kW</b>	$U =$	<b>400 V</b>
$L =$	<b>105m</b>	$I_B =$	<b>235,75 A</b>		
$I_N$ fusible =	<b>250 A</b>	$I_N$ fusible máximo =	$430 \times 0,85 \times 0,91 =$	<b>332,60 A</b>	
$I_Z$ admisible en el conductor	<b>365,5 &lt; 250 &lt; 235,75</b>	$\cos\phi =$	<b>0,9</b>	$K =$	<b>0,0993</b>
$\Delta U \% = K.P.L$ formula caída de tensión.			L máxima admisible por cortocircuito <b>260 &gt; 105 m.</b> de línea		

Nº CGP	P(kW)	L (m)	C%	$\Delta C\%$
CT6 – ads6.11	142,00	83	1,21	1,21
ads6.11 - ads6.10	5,00	22	0,31	1,52



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## **ANEJO 12**

# **RED ALUMBRADO PÚBLICO**

### **INDICE**

1. OBJETO.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.
3. DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
4. POTENCIA TOTAL INSTALADA.
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE.
6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.
8. CLASES DE ALUMBRADO Y NIVELES DE ILUMINACIÓN.
9. SOLUCIÓN ADOPTADA.
10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
11. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.



## 1. OBJETO.

Con la ejecución de la red se pretende normalizar el sistema de alumbrado público, consiguiendo que el servicio sea de calidad para los habitantes previstos para el sector.

En general, los criterios básicos de partida a tener en cuenta en la red de alumbrado público a proyectar serán:

- Garantizar el suministro eléctrico para alumbrado público.
- Garantizar los niveles de iluminación adecuados para cada zona a iluminar.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.

La normativa que se ha tenido en cuenta para la realización del presente proyecto es la siguiente:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842 de 2 de Agosto de 2.002) e Instrucciones Técnicas Complementarias
- Reglamento de Verificación Eléctrica y Regularidad en el Suministro de Energía (Decreto de 12 de Marzo de 1-954) modificado parcialmente por los reales decretos 724/I.979 de 2 de Febrero, 1.725/1.984 de 18 de Julio y 1.075/1.986 del 2 de Mayo.
- Normas UNE de AENOR.
- NTE - IEE 1.978
- Orden de 15-07-94 de La Consellería de Industria , Comercio y Turismo por la que se aprueba La Instrucción Técnica -protección contra contactos indirectos en instalaciones de alumbrado público-.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento.



### 3. DISTRIBUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación consiste en la colocación de cuarenta y seis luminarias de 150 w, en sodio alta presión, en alto factor y reductor de consumo del modelo ZANIAH de IEP o similar en columna troncocónica de 10 m.

La instalación que se proyecta consiste en la instalación de enlace, medida de la energía, cuadro de mando y alimentación luminarias.

### 4. POTENCIA TOTAL INSTALADA.

La potencia total instalada será la obtenida por la suma total de cada uno de los receptores que componen la instalación.

#### Potencia Total Instalada:

##### ■ CMAP

- Circuito nº 1 → 21 Lum. x 150 W = 3.150 W
- Circuito nº 2 → 13 Lum. x 150 W = 1.950 W
- Circuito nº 3 → 12 Lum. x 150 W = 1.800 W
- **Total CMAP = 6.900 W**

Para la determinación de la potencia total demandada, tendremos en cuenta:

- La potencia total instalada.
- El coeficiente de simultaneidad de la instalación que se estimará en un 100%.
- Un coeficiente multiplicador de 1,80 para lámparas de descarga.

#### Potencia Total Demandada:

- **Total CMAP = 6.900 W x 1,8 = 12.420 W**

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ENLACE.

### 5.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Potencia disponible en Baja Tensión en las redes que se proyectan.

### 5.2. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

Será apta para una distribución a 4 hilos con una tensión de 230/400 voltios. CGP esquema 10/250 A., situada en acera, con fusibles C63 A.

### 5.3. PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra se efectuará mediante picas de puesta a tierra cada 5 luminarias y siempre en la primera y la última.

Estas picas de puesta a tierra estarán unidas por conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enterrado en la zanja de la canalización. Se colocará en toda su longitud y se dejará un bucle de conductor en cada arqueta.

El conductor de protección que une el soporte con la red de puesta a tierra será de cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

### 5.4. LÍNEA REPARTIDORA.

#### ■ CMAP

- Longitud 2 m.
- Conductor 4 x 16 mm<sup>2</sup>. RZ1-K 0,6/ 1 KV.
- Fusible de protección gl 63 A.
- Tubo protector Ø M40.

## 5.5. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

### ■ CMAP

- Longitud 2 m.
- Conductor 4 x 16 mm<sup>2</sup>. RV 0,6/ 1 KV.
- Fusible de protección gl 63 A.
- Tubo protector Ø M40.

## 5.6. EQUIPOS DE MEDIDA.

Equipo de medida directa en baja tensión y trifásico, para energía activa, energía reactiva y tarifa para alumbrado público BO. Con este mismo equipo se puede optar por una tarifa más económica como sería la 4.0 tipo 10 con bonificación directa del 30%. e inclusión del término de potencia. El equipo de medida irá equipado con maxímetro.

Este equipo se alojará en un armario tipo PLT 2 atornillado al armario ADS. El conjunto será 2 PLT2 sobre basamento de hormigón armado normalizado. El conjunto pasará a la figura CPM3 S4/4.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones a ejecutar son las de alimentación de puntos de luz para alumbrado público.

Las distintas partes de las que se componen las instalaciones son:

- Línea general de alimentación, desde CGP esquema 10 de 250 A. en acera, a cuadro de protección y medida.
- Equipos de medida en armario tipo PLT2 situado en terreno público.
- Cuadro de mandos IP 55 en armario de obra 100x150x40 cm. ,de medidas interiores, con puerta metálica galvanizada de 70x140 cm.. a 30 cm. del suelo.
- Circuitos alimentados desde los cuadro de mandos CMAP.

- Canalización con tubo PE90 450 N y conductor RV 0,6/1 kV 4x6 mm<sup>2</sup> para alimentación de los puntos de luz de los CMAP.
- Puesta a tierra con conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup>.
- Picas de puesta a tierra.
- Luminarias 150 W VSAP.
- Cimentaciones de columnas.
- Instalaciones en el interior de las columnas.

### 6.1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.

Desde el cuadro general de protección partirán las líneas de alimentación de los puntos de luz y control. Estas líneas estarán protegidas individualmente, con corte, onnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades como contra corrientes de defecto a tierra y sobretensiones. La intensidad de defecto umbral de desconexión de los interruptores diferenciales será de 30 mA y la resistencia de puesta a tierra será como máximo de 30Ω.

La puesta en marcha se accionará mediante fotocélula de dos cuerpos, el exterior foto resistivo y el interior con relé regulable.

La reducción del nivel de flujo se accionará mediante reloj.

El sistema dispondrá de puesta en marcha manual independiente del fotoeléctrico.

El cuadro general de distribución presentará IP55 según UNE 20324 e IK10 según UNE-EN 50102.

Cerca de cada uno de los dispositivos de corte y protección se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.



**El cuadro de mandos CGMP en su interior contiene:**

- 1 armario IP55 con 4 filas de 24 huecos.
- Un interruptor automático magnetotérmico tripolar + neutro de 25 A. curva C 6 KA como interruptor general de corte.
- Un interruptor automático magnetotérmico tripolar + neutro de 10 A. curva C 6 KA, un diferencial tripolar + neutro de 25 A/30 mA como protección de fugas y corrientes de defecto, 1 contactor tripolar 40 A. para ejecución de maniobra de potencia del circuito, 3 magnetotérmicos unipolares de 10 A. curva C, para la salida de las respectivas fases) para cada uno de los circuitos.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar +neutro de 10 A. curva C6 KA, un diferencial unipolar + neutro de 25 A/30mA, 1 contactor II 40 A para el mando del reductor de consumo) para cada uno de los circuitos.
- Un interruptor automático magnetotérmico unipolar +neutro de 10 A. curva C6 KA y un diferencial unipolar + neutro de 25 A/30mA como protección del circuito de maniobra.
- 1 conmutador automático - 0 – manual, para los contactores de potencia.
- 1 conmutador automático - 0 - manual, para los contactores del reductor de consumo.
- 1 fotocélula de dos cuerpos.
- 1 reloj horario para la conexión del doble nivel.

## 6.2. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.

### 6.2.1. Sistema de instalación elegido.

El modo de instalación será conductores aislados en el interior de tubos protectores.

Las canalizaciones serán tubos enterrados, según UNE-EN 50086 -2-4, de  $\varnothing$  90 mm., de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enterrados en zanja a una profundidad mínima de 50 cm. , en cuna de arena, y conductor unipolar de cobre RV 0,6/1 KV de 4 x 1 x 6 mm<sup>2</sup> para la alimentación de las luminarias y conductor de cobre en formación de manguera RV 0,6/1 KV 2x2, 5 mm<sup>2</sup> para el mando del doble nivel. Ver plano de detalle.

Las características mínimas del tubo serán:

CARACTERÍSTICA	CODIGO	GRADO
Resistencia a la compresión	NA	450 N
Resistencia al impacto	NA	Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	D $\geq$ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

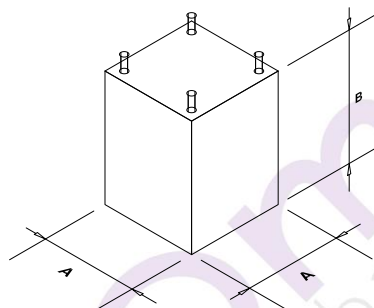
### 6.2.2. Número de circuitos.

Se construirá un circuito tanto en la potencia como en el doble nivel.

Se instalará un tubo y en el mismo se podrá alojar el circuito de potencia y su correspondiente del doble nivel.

### 6.3. CIMENTACIONES.

Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud del perno de anclaje se determinará en función de la altura del punto de luz.



CIMENTACIONES							
H	7	8	9	10	11	12	14
A x A	0,7 x 0,7	0,7 x 0,7	0,7 x 0,7	0,9 x 0,9	0,9 x 0,9	0,9 x 0,9	1 x 1
B	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,4

### 6.4. INSTALACIÓN INTERIOR EN COLUMNAS.

En la instalación eléctrica del interior de las columnas se tendrá en cuenta:

- Los conductores serán aislados 0,6 / 1 kV.
- La sección será de 4x 2,5 mm<sup>2</sup>. en formación de manguera.
- Conductor 2,5 mm<sup>2</sup> de color amarillo-verde para la conexión de puesta a tierra de la luminaria al soporte.
- los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas.
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.
- Se dispondrá base portafusible IP 44 con acceso desde la puerta de la columna.

## 6.5. DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS.

Según ITC-BT-43 la luminaria elegida se clasifica, en lo relativo a la protección contra los choques eléctricos, como **clase I**:

- Previstos medios de conexión a tierra.
- Conexión a la toma de protección.

La luminaria será cerrada, apta para una lámpara de sodio alta presión de 150 W y su equipo eléctrico de doble nivel. Llevará incorporado el equipo de limitación de intensidad y el de factor de potencia hasta un  $\cos \varphi \geq 0,9$ . El conjunto estará montado sobre columna de chapa de acero del tipo A-37b según norma UNE 36-080-73 de 8 m y 3 mm. de espesor de chapa.

Presentará una superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos y ampollas.

Estará galvanizada en caliente con peso mínimo de 520 mg / cm<sup>2</sup> de cinc.

Irà provista de puerta de registro a una altura mínima de 30 cm. del suelo con mecanismo de cierre.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

## 6.6. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

El sistema de protección contra posibles contactos indirectos establecido en la presente instalación es de clase B, empleándose el sistema de puesta a tierra de las masas metálicas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Para ello se instalará un electrodo de tierra enterrado que se conectará a la columna en el soporte interior del registro del fuste de la columna.

La luminaria elegida es de **clase I**, por tanto, se conectará al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750 V con cubierta de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

En coordinación con lo anterior se instalarán en el origen de la instalación interruptores automáticos diferenciales de alta sensibilidad (30 mA. de corriente de defecto).

Si la resistencia de toma de tierra alcanzase el valor de 800 Ohmios sería valor suficiente para el adecuado funcionamiento del relé diferencial, quien ante una corriente de fuga de 30 mA daría como máximo que una tensión de defecto alcanzase 24 V. Con lo que quedaría cubierta la posible aparición de zonas de óxido.

No obstante se prevé que la resistencia de la instalación no supere 2 Ohmios.

### **6.7. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.**

El sistema de protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos establecido en la presente instalación es la colocación, en el origen de cada circuito derivado, de interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omnipolar, los cuales coordinan una curva térmica para respuesta de las posibles sobrecargas con otra curva electromagnética para respuesta de los posibles cortocircuitos producidos en el circuito que mandan y protegen.

Estos interruptores magnetotérmicos se han elegido de acuerdo a las características de los conductores, sistema de instalación utilizado y potencias de los receptores.

El número, situación en el circuito y calibre de estos interruptores magnetotérmicos queda reflejado en memoria y esquema unifilar.

Cada punto de luz llevará un protección independiente contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles de 4 A en su base.

### **6.8. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES.**

Los conductores de la instalación se identificarán por el color de su capa exterior de aislamiento y responderá al siguiente código de colores:

- Azul claro: conductor neutro o de retorno.
- Amarillo - verde: Conductor de protección.
- Marrón, negro y gris: conductores de fase o activos.



Los conductores RV 0,6/1 KV se marcarán con cinta aislante de los correspondientes colores.

## **7. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.**

### **7.1. TOMA DE TIERRA.**

La puesta a tierra se efectuará mediante picas de puesta a tierra cada 3 luminarias y siempre en la primera y la última.

Estas picas de puesta a tierra estarán unidas por conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enterrado en la zanja de la canalización. Se colocará en toda su longitud y se dejará un bucle de conductor en cada arqueta.

El conductor de protección que une el soporte con la red de puesta a tierra será de cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 v, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

La luminaria elegida es de clase I, por tanto, se conectará al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750 V con cubierta de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

### **7.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA.**

Las líneas principales de tierra estarán formadas por conductores que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales estarán conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas metálicas generalmente a través de los conductores de protección.

El conductor de protección que une el soporte con la red de puesta a tierra será de cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 v, con cubierta de color amarillo-verde de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

### **7.3. DERIVACIÓN DE LA LÍNEA PRINCIPAL DE TIERRA.**

Las derivaciones de las líneas de tierra estarán constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas metálicas.

#### 7.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas metálicas a la línea principal de tierra.

#### 7.5. RED EQUIPOTENCIAL

La puesta a tierra consiste en conductor desnudo de cobre enterrado en la canalización y recorriéndola en toda su longitud, por tanto termina siendo a la vez una equipotencialidad de la instalación.

### 8. CLASES DE ALUMBRADO Y NILES DE ILUMINACIÓN.

Se considera un tipo de vía B1: Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas

La clase de alumbrado que satisface las exigencias de esta vía, en calzada seca, en la serie ME:

- clase de alumbrado ME 3c
- luminancia media  $L_m = 1,00 \text{ cd/m}^2$ .
- uniformidad global  $U_o = 0,40$
- uniformidad longitudinal  $U_1 = 0,5$
- deslumbramiento perturbador  $TI < 15 \%$
- relación entorno  $SR = 0,50$

La clase de alumbrado que satisface las exigencias de esta vía, en calzada seca, en la serie CE:

- clase de alumbrado CE2
- iluminancia media  $E_m = 15 \text{ lx}$
- uniformidad media  $U_m = 0,40$

Los niveles considerados son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de TI, que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de depreciación no mayor de 0,8 dependiendo del tipo de luminaria y grado de contaminación del aire.

Al objeto de ahorrar energía se variará temporalmente la clase de alumbrado a otra de inferior nivel a ciertas horas de la noche. Se cumplirá también la uniformidad.

Para ello se colocarán equipos de doble nivel de iluminación mediante balastos serie de tipo inductivos. En el nivel mínimo se reduce al 50% el consumo de energía.

## 9. SOLUCIÓN ADOPTADA.

Debido a la topología de las edificaciones que se construirán siendo en su mayoría chalets adosados, se inhalarán luminarias de 150 w de VSAP situadas a una altura de 10 m y separadas entre si una distancia de 30 m en disposición bilateral tresbolillo.

## 10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

### 10.1. Tensión Nominal y Caída de Tensión Máxima Admisible.

La presente instalación, estará alimentada con corriente alterna trifásica, con tres fases y conductor neutro, a la frecuencia normalizada de 50 Hz.

Su tensión nominal será de 400 V entre fases y 230 V medidos entre una fase y neutro.

La caída de tensión máxima admisible para toda la instalación será del 3%.

### 10.2. FÓRMULAS UTILIZADAS.

Las fórmulas y abreviaturas utilizadas son las siguientes:

#### CAIDA DE TENSION

Se efectuarán los cálculos para una temperatura del conductor de 40 °C.  $\gamma_{CU} = 52$ .  
Temperatura del terreno 25 °C.

$$C = 0,012 \frac{W \cdot L}{S} \text{ Conductor de cobre en trifásica a 400 V.}$$

$$C = 0,073 \frac{W \cdot L}{S} \text{ Conductor de cobre en red monofásica a 230 V.}$$

## INTENSIDAD

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi} \quad \text{en red trifásica.}$$

$$I = \frac{P}{V \times \cos\varphi} \quad \text{en red monofásica.}$$

## SOBRECARGAS

Las características de un dispositivo que proteja una canalización contra sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

- $I_B \leq I_N \leq I_Z$
- $I_2 \leq 1,45 I_Z$

$I_Z$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

magnetotérmicos: es la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional de  $1h < 63 A$ .  $2h > 63 A$

$$I_F = 1,45 I_N \quad 1,45 I_N \leq 1,45 I_Z \quad I_N \leq I_Z$$

fusible gl: es la intensidad de fusión en el tiempo convencional de 5 s.

$$I_F = 1,6 I_N \quad 1,6 I_N \leq 1,45 I_Z \quad I_N \leq 0,91 I_Z$$

## INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

La intensidad de cortocircuito esta limitada por la impedancia del circuito hasta el punto de cortocircuito.

El cortocircuito se supone franco.

La influencia de la impedancia de la red supone una caída de tensión del 20%.

La intensidad de cortocircuito más desfavorable será la de cortocircuito franco fase-neutro y su valor máximo aparecerá en el origen del circuito y su valor mínimo en el extremo.

$$I_{CC} = 0,8 \frac{U}{R}$$



## TIEMPO DE CORTE DE LA PROTECCION

El tiempo de corte de la protección del circuito no será superior al que el conductor tarda en alcanzar la temperatura máxima admisible.

El tiempo de corte del automático seleccionado no será superior a 0,1 segundos.

$$t = \frac{K^2 \times S^2}{I_{cc}^2} \text{ segundos.}$$

## ABREVIATURAS

P : Potencia en W.

W : Potencia en Kw.

L : Longitud del tendido.

V : Tensión de alimentación,

S : Sección del conductor en mm².

C : Caída de tensión en %.

t : Tiempo máximo de corte de la protección por cortocircuito.

K : Constante que depende del tipo de aislamiento del conductor

K = 115 aislado PVC

K = 135 aislado EPR

$I_{cc}$ : Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito.

$\rho$ : Resistividad del conductor. La resistividad se toma para la temperatura media durante el cortocircuito, es decir 1,5 veces la resistencia a 20°C

$$\rho = 0,018 \times 1,5 = 0,027 \Omega \text{ mm}^2 / \text{m.}$$

$Z_f$ : impedancia, a 70°C del conductor de fase en  $\Omega/\text{m}$ .

$Z_n$ : impedancia del conductor de neutro en  $\Omega/\text{m}$ .

U: Tensión simple.

PT : potencia transformador

U: tensión simple.

$I_z$ : intensidad nominal máxima admisible en el conductor

$I_s$ : intensidad de cortocircuito máxima admisible en el conductor

$I_B$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según UNE 20460/5-523.

$I_N$ : intensidad nominal del dispositivo de protección.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

### 10.3. CÁLCULOS REALIZADOS.

#### CM1/LGA1

MODO DE INSTALACIÓN.- cables enterrados en zanja en el interior de tubos

Potencia instalada = 6 900 W

$W = 6,9 \text{ kW} \times 1,8 = 12,42 \text{ kW}$

$L = 2 \text{ m.}$

$S = 16 \text{ mm}^2$ . RV 0,6 / 1 KV

$I_z$  máxima admisible en el conductor =  $125 \times 0,8 = 100 \text{ A.}$  (tabla 5 de ITC-BT-07)

$I_n$  del fusible = 63 A.

$C\%$  máxima = 0,5

$I_s$  admisible en el conductor = 966 A.

$I_f$  del fusible de protección en 5 seg. = 300 A.

$\cos \varphi = 0,90$

#### INTENSIDAD

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \quad \text{en red trifásica.}$$

POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	$\cos \varphi$	INTENSIDAD (A)
12.420	400	0,9	19,90

$$I_B < I_z$$

Luego la sección elegida es válida por intensidad y sobrecargas.

#### CAIDA DE TENSION

$$C = 0,012 \frac{WL}{S} \quad \text{conductor de cobre en trifásica a 400 V.}$$

POTENCIA (kW)	LONGITUD (m)	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	C%
12,42	2	16	0,02

## CORTOCIRCUITO

$$I_s = 966 \text{ A.}$$

$$I_f = 300 \text{ A.}$$

$$I_s > I_f$$

Según cuadro 9 de NT-IEEV, la longitud máxima en metros de circuito, con conductor de 16 mm<sup>2</sup>, EPR, protegido contra cortocircuitos por fusible gl 63 A. = 175 m. > 2 m.

Luego la sección elegida es válida por cortocircuito.

## CUADRO DE MANDOS

Desde el cuadro de mandos partirán tres líneas trifásicas + neutro para la alimentación de los respectivos circuitos. Estos puntos de luz se irán conectando alternativamente a las respectivas fases.

### CIRCUITO 1

$$\text{Potencia instalada circuito 1} = 3.150 \text{ w}$$

$$W = 3,15 \times 1,8 = 5,67 \text{ Kw.}$$

$$L = 1.114 \text{ m.}$$

$$S = 10 \text{ mm}^2. \text{ RV } 0,6 / 1 \text{ KV}$$

$$\cos \varphi = 0,90$$

$$I_z \text{ máxima admisible en el conductor} = 96 \times 0,8 = 76,8 \text{ A.}$$

$$I_n \text{ del magnetotérmico} = 10 \text{ A C } 6 \text{ KA}$$

$$\text{Tiempo de disparo de la protección para } I_z \text{ máx.} = 8 \text{ seg.}$$

POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	Cos $\varphi$	INTENSIDAD (A)
5.670	400	0,9	9,10

$$ICC = 0,8 \times U / R$$

$$ICC = 0,8 \times V / 1,732 \times R = 0,8 \times V \times S / 1,73 \times \rho \times L$$

TENSIÓN (V)	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	RESISTIVIDAD ( $\Omega$ mm <sup>2</sup> / m)	LONGITUD (m)	I <sub>cc</sub> (A)
400	10	0,027	1.114	61,4

Is. admisible en el conductor = 604 A.> 61,4 A

Tiempo máximo admisible del cortocircuito en la red.

$$t = \frac{K^2 \times S^2}{I_{cc}^2} \text{ segundos.}$$

K	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cc</sub> (A)	TIEMPO (s)
135	10	61,4	483,0

Tiempo de disparo de los relés magnéticos con curva tipo C y corriente  $\geq 9 I_n$ .

t < 5 seg.

C% máxima = 2,5%

$$C = 0,012 \frac{WL}{S} \text{ conductor de cobre en trifásica a 400 V.}$$

La caída de tensión en cada luminaria y total será:

LUMINARIA	P (W)	P (W) x 1,8	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	C (V)	C(%)	C(%) Total
CMAP1→LUM01	3150,00	5670,00	25,00	10,00	0,68	0,17	0,17
LUM01→ARQ01	3000,00	5400,00	28,00	10,00	0,73	0,18	0,18
ARQ01→LUM02	300,00	540,00	16,00	10,00	0,04	0,01	0,19
LUM02→LUM03	150,00	270,00	60,00	10,00	0,08	0,02	0,21
ARQ01→LUM04	2700,00	4860,00	32,00	10,00	0,75	0,19	0,37
LUM04→LUM05	2550,00	4590,00	60,00	10,00	1,32	0,33	0,70
LUM05→LUM06	2400,00	4320,00	43,00	10,00	0,89	0,22	0,92
LUM06→LUM07	2250,00	4050,00	60,00	10,00	1,17	0,29	1,22
LUM07→LUM08	2100,00	3780,00	60,00	10,00	1,09	0,27	1,49
LUM08→ARQ02	1950,00	3510,00	45,00	10,00	0,76	0,19	1,68
ARQ02→LUM09	900,00	1620,00	33,00	10,00	0,26	0,06	1,74
LUM09→LUM10	750,00	1350,00	60,00	10,00	0,39	0,10	1,84
LUM10→LUM11	600,00	1080,00	60,00	10,00	0,31	0,08	1,92
LUM11→LUM12	450,00	810,00	60,00	10,00	0,23	0,06	1,98
LUM12→LUM13	300,00	540,00	39,00	10,00	0,10	0,03	2,00
LUM13→LUM14	150,00	270,00	60,00	10,00	0,08	0,02	2,02
ARQ02→LUM15	1050,00	1890,00	17,00	10,00	0,15	0,04	1,72
LUM15→LUM16	900,00	1620,00	60,00	10,00	0,47	0,12	1,86
LUM16→LUM17	750,00	1350,00	60,00	10,00	0,39	0,10	1,94
LUM17→LUM18	600,00	1080,00	60,00	10,00	0,31	0,08	1,99
LUM18→LUM19	450,00	810,00	56,00	10,00	0,22	0,05	2,03
LUM19→LUM20	300,00	540,00	60,00	10,00	0,16	0,04	2,04
LUM20→LUM21	150,00	270,00	60,00	10,00	0,08	0,02	2,04



## CIRCUITO 2

Potencia instalada circuito 2 = 1.950 w

$W = 1,95 \times 1,8 = 3,51 \text{ Kw.}$

$L = 682 \text{ m.}$

$S = 6 \text{ mm}^2$ . RV 0,6 / 1 KV

$\cos \varphi = 0,90$

Iz máxima admisible en el conductor =  $72 \times 0,8 = 57,6 \text{ A.}$

In del magnetotérmico = 10 A C 6 KA

Tiempo de disparo de la protección para Iz máx. = 8 seg.

POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	Cos $\varphi$	INTENSIDAD (A)
3.510	400	0,9	5,63

$ICC = 0,8 \times U / R$

$ICC = 0,8 \times V / 1,732 \times R = 0,8 \times V \times S / 1,73 \times \rho \times L$

TENSIÓN (V)	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	RESISTIVIDAD ( $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$ )	LONGITUD (m)	I <sub>cc</sub> (A)
400	6	0,027	682	60,2

Is. admisible en el conductor = 362 A.> 60,2 A

Tiempo máximo admisible del cortocircuito en la red.

$$t = \frac{K^2 \times S^2}{I_{cc}^2} \text{ segundos.}$$

K	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cc</sub> (A)	TIEMPO (s)
135	6	60,2	181,0

Tiempo de disparo de los relés magnéticos con curva tipo C y corriente  $\geq 9 \text{ In.}$

$t < 5 \text{ seg.}$

C% máxima = 2,5%

$C = 0,012 \frac{WL}{S}$  conductor de cobre en trifásica a 400 V.

La caída de tensión en cada luminaria y total será:

LUMINARIA	P (W)	P (W) x 1,8	L (m)	S (mm²)	C (V)	C(%)	C(%) Total
CMAP1→ARQ03	1950,00	3510,00	5,00	6,00	0,14	0,04	0,04
ARQ03 → LUM01	900,00	1620,00	17,00	6,00	0,22	0,06	0,09
LUM01→LUM02	750,00	1350,00	60,00	6,00	0,65	0,16	0,25
LUM02→LUM03	600,00	1080,00	60,00	6,00	0,52	0,13	0,38
LUM03→LUM04	450,00	810,00	37,00	6,00	0,24	0,06	0,44
LUM04→LUM05	300,00	540,00	60,00	6,00	0,26	0,06	0,51
LUM05→LUM06	150,00	270,00	60,00	6,00	0,13	0,03	0,54
ARQ03→LUM07	1050,00	1890,00	33,00	6,00	0,50	0,12	0,16
LUM07→LUM08	900,00	1620,00	60,00	6,00	0,78	0,19	0,29
LUM08→LUM09	750,00	1350,00	63,00	6,00	0,68	0,17	0,42
LUM09→ARQ04	750,00	1350,00	15,00	6,00	0,16	0,04	0,42
ARQ04→LUM10	600,00	1080,00	32,00	6,00	0,28	0,07	0,51
LUM10→LUM11	450,00	810,00	60,00	6,00	0,39	0,10	0,60
LUM11→LUM12	300,00	540,00	60,00	6,00	0,26	0,06	0,60
LUM12→LUM13	150,00	270,00	60,00	6,00	0,13	0,03	0,19

### CIRCUITO 3

Potencia instalada circuito 3 = 1.800 w

W = 1,80 x 1,8 = 3,24 Kw.

L = 985 m.

S = 10 mm². RV 0,6 / 1 KV

Cos  $\varphi$  = 0,90

Iz máxima admisible en el conductor = 96 x 0,8 = 76,8 A.

In del magnetotérmico = 10 A C 6 KA

Tiempo de disparo de la protección para Iz máx. = 8 seg.

POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	Cos $\varphi$	INTENSIDAD (A)
3.240	400	0,9	5,20

ICC = 0,8 x U / R

ICC = 0,8 x V / 1,732 x R = 0,8 x V x S / 1,73 x  $\rho$  x L

TENSIÓN (V)	SECCIÓN (mm²)	RESISTIVIDAD ( $\Omega$ mm² / m)	LONGITUD (m)	I <sub>cc</sub> (A)
400	10	0,027	985	69,5

Is. admisible en el conductor = 604 A.> 61,4 A

Tiempo máximo admisible del cortocircuito en la red.

$$t = \frac{K^2 x S^2}{I_{cc}^2} \text{ segundos.}$$

K	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )	I <sub>cc</sub> (A)	TIEMPO (s)
135	10	69,5	377,6

Tiempo de disparo de los relés magnéticos con curva tipo C y corriente  $\geq 9 I_n$ .

$t < 5 \text{ seg.}$

C% máxima = 2,5%

$C = 0,012 \frac{WL}{S}$  conductor de cobre en trifásica a 400 V.

La caída de tensión en cada luminaria y total será:

LUMINARIA	P (W)	P (W) x 1,8	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	C (V)	C(%)	C(%) Total
CMAP1→ARQ05	1800	3240	316	10	4,92	1,23	1,23
ARQ05→LUM01	1800	3240	50	10	0,78	0,19	1,43
LUM01→LUM02	1650	2970	60	10	0,86	0,21	1,64
LUM02→ARQ06	1500	2700	35	10	0,45	0,11	1,75
ARQ06→LUM03	750	1350	32	10	0,21	0,05	1,80
LUM03→LUM04	600	1080	60	10	0,31	0,08	1,88
LUM04→LUM05	450	810	60	10	0,23	0,06	1,94
LUM05→LUM06	300	540	50	10	0,13	0,03	1,97
LUM06→LUM07	150	270	60	10	0,08	0,02	1,99
ARQ06→LUM08	750	1350	15	10	0,10	0,02	1,78
LUM08→LUM09	600	1080	60	10	0,31	0,08	1,88
LUM09→LUM10	450	810	60	10	0,23	0,06	1,94
LUM10→LUM11	300	540	60	10	0,16	0,04	1,98
LUM11→LUM12	150	270	67	10	0,09	0,02	2,00

### 10.3. CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

El sistema de protección contra posibles contactos indirectos establecido en la presente instalación es de clase B, empleándose el sistema de puesta a tierra de las masas metálicas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Para ello se instalará una puesta a tierra mediante conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enterrado en toda la longitud de la canalización y mediante un flagelo de cobre aislado de 16 mm<sup>2</sup> se pondrá a tierra el báculo de la luminaria y en coordinación con lo anterior se instalarán en el origen de la instalación interruptores automáticos diferenciales de alta sensibilidad, en este caso 30 mA. de corriente de defecto.

La instalación de estudio es de intemperie .por tanto está calificada como emplazamiento mojado. Si la resistencia de toma de tierra tuviese el valor 800 W será valor más que suficiente para el adecuado funcionamiento del relé diferencial, el cual

ante una corriente de 30 mA., daría como máximo que una tensión de defecto alcanzase 24 V.

No obstante, la resistencia prevista es inferior a 2 ohmios con lo que se garantiza la seguridad de la instalación ante la presencia de faltas de aislamiento o contactos indirectos.

#### 10.4. CÁLCULO PUESTA A TIERRA.

Para el cálculo de la puesta a tierra de la presente instalación tendremos en cuenta lo establecido en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza del terreno  $\rho = 300 \Omega \cdot m$ .

Electrodo = conductor desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enterrado en zanja.

Resistencia de conductor enterrado =  $2 \rho / L$  (Longitud del conductor enterrado).

##### ■ CMAP nº 1

- Circuito nº 1  $\rightarrow R = 2 \times 150 / 1.114 = 0,27 \Omega$
- Circuito nº 2  $\rightarrow R = 2 \times 150 / 682 = 0,43 \Omega$
- Circuito nº 3  $\rightarrow R = 2 \times 150 / 985 = 0,31 \Omega$



## 11. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

### 11.1. ZONA DE ESTUDIO.

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m²]
Acera A_C1	30.00x2.00	Plano	RGB=219,54,36	55%	19	3.4
Calzada A_C1	30.00x6.50	Plano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	28	1.7
Calzada A_C2	30.00x6.50	Plano	RGB=126,126,126	C2 7.01%	28	1.7
Acera B_C1	30.00x2.00	Plano	RGB=219,54,36	55%	19	3.3

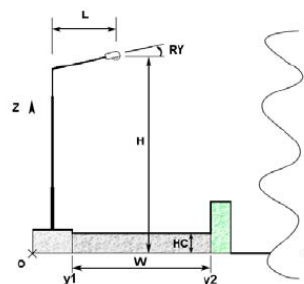
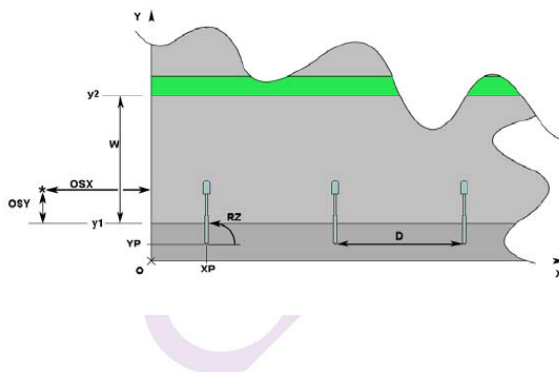
Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]: 30.00x23.00x0.00

#### Datos del Vial

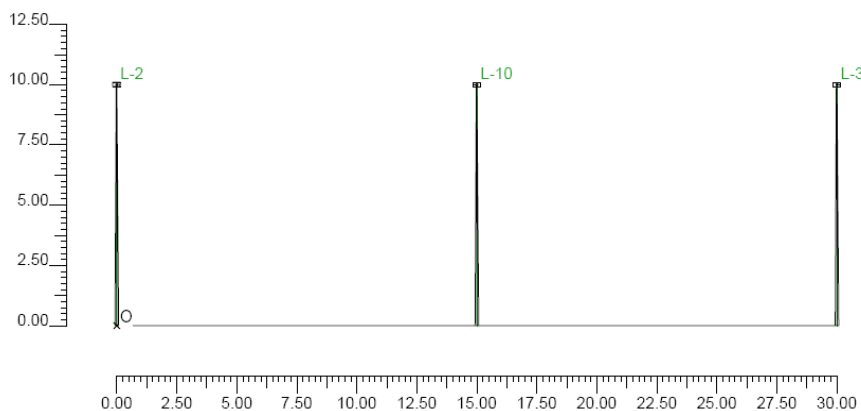
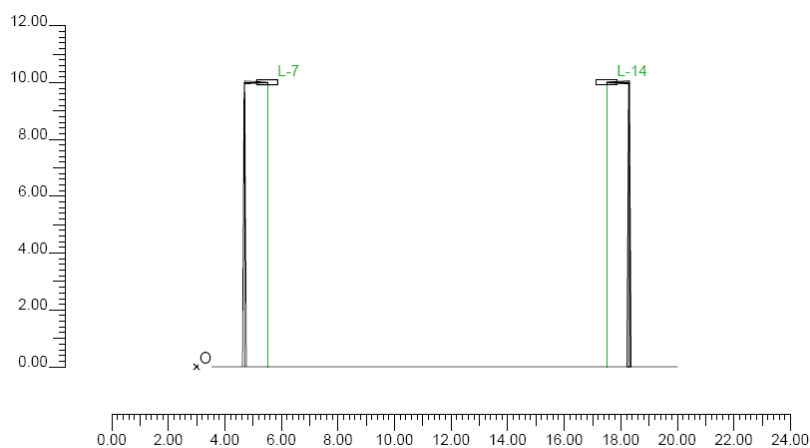
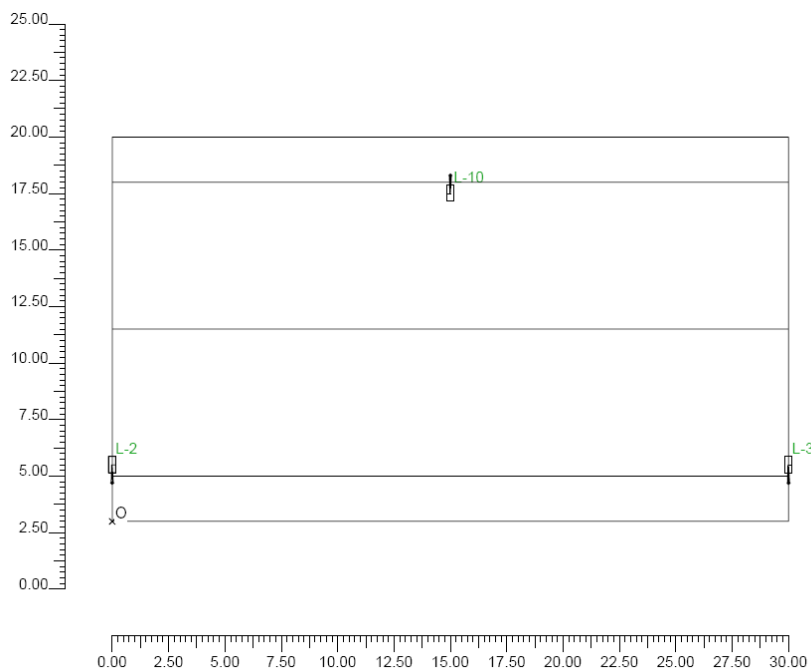
Zona	Tipo de Zona	Carril	Sentido de Marcha	Ancho [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Cálc.Y (ILUM.)	Pt.Cálc.Y (LUMIN.)	h Zona [m] (HC)	color	TablaR	Coef.Refl. Factor q0
Acera A	Bicicletas/Peatone	Acera A_C1	Normal ---->	2.00	0.00	2.00	2	3	0.00	RGB=219,54,36		55.00
Calzada A	Vehículos			13.00	2.00	15.00	3		0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
		Calzada A_C1	Normal ---->	6.50	2.00	8.50		3				
		Calzada A_C2	Normal ---->	6.50	8.50	15.00		3				
Acera B	Bicicletas/Peatone	Acera B_C1	Normal ---->	2.00	15.00	17.00	2	3	0.00	RGB=219,54,36		55.00

#### Datos de la Instalación (Archivo de Luminarias)

Nombre Fila	X 1er Poste [m] (XP)	Y 1er Poste [m] (YP)	h Poste [m] (H)	Núm. Postes	Interd. [m] (D)	Dim.Brazo [m] (L)	Incl.Lum. [°] (RY)	Rot.Brazo [°] (RZ)	Incl.Lat. [°] (RX)	Fact.Cons. [%]	Cod Lum.	Flujo [lm]	Ref.
Fila A	0.00	1.70	10.00	---	30.00	0.80	0	90	0	75.00	5088962	17500	A
Fila B	15.00	15.30	10.00	---	30.00	0.80	0	270	0	75.00	5088962	17500	A



## 11.2. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS.



### 11.3. INFORMACIÓN LUMINARIAS Y LÁMPARAS.

#### Información Luminarias:

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo )	Código Luminaria (Código Ensayo )	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	ZANIAH MX	ZANIAH MX GTF 150 ST (ZANMX 1xST150 E40 GTF H1,5)	5088962 (IW3417S)	14	LMP-A	1

#### Información Lámparas:

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	ST 150	Vsap-009	17500	150	2000	14

#### Tabla Resumen Luminarias:

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	-30.00;2.50;10.00	0;0;-90	5088962	0.75	Vsap-009	1*17500
	2	X	0.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	3	X	30.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	4	X	60.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	5	X	90.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	6	X	120.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	7	X	150.00;2.50;10.00	0;0;-90		0.75		
	8	X	-45.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	9	X	-15.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	10	X	15.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	11	X	45.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	12	X	75.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	13	X	105.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		
	14	X	135.00;14.50;10.00	0;0;90		0.75		

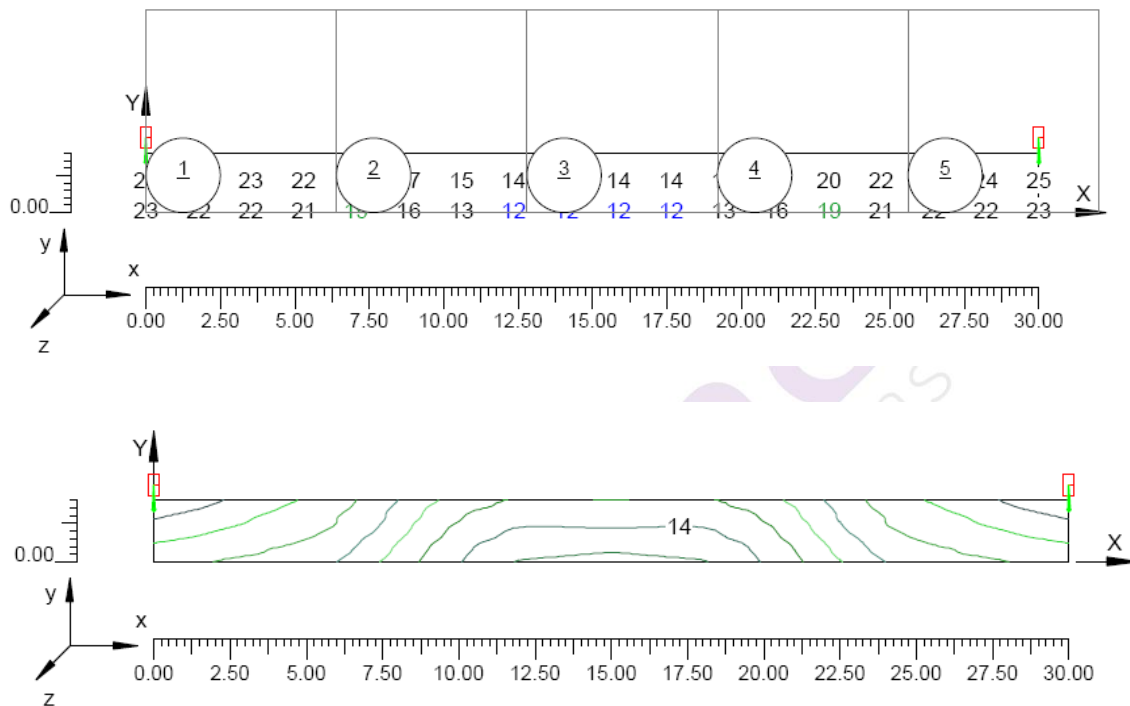
## 11.4. ILUMINANCIA.

### Sobre acera A:

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:1.76 DY:0.17	Iluminancia Horizontal (E)	19 lux	12 lux	27 lux	0.61	0.43	0.71

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo



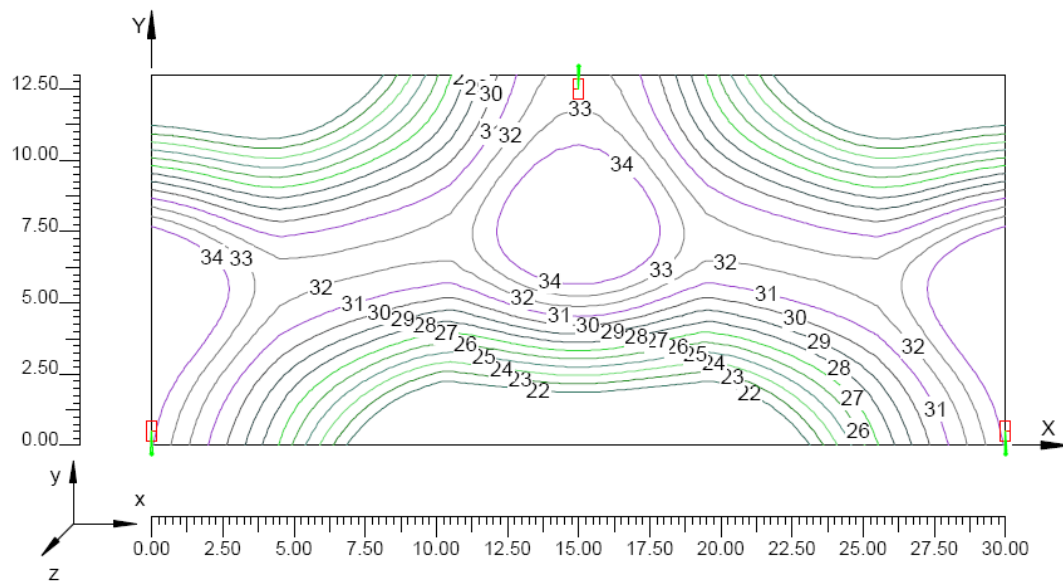
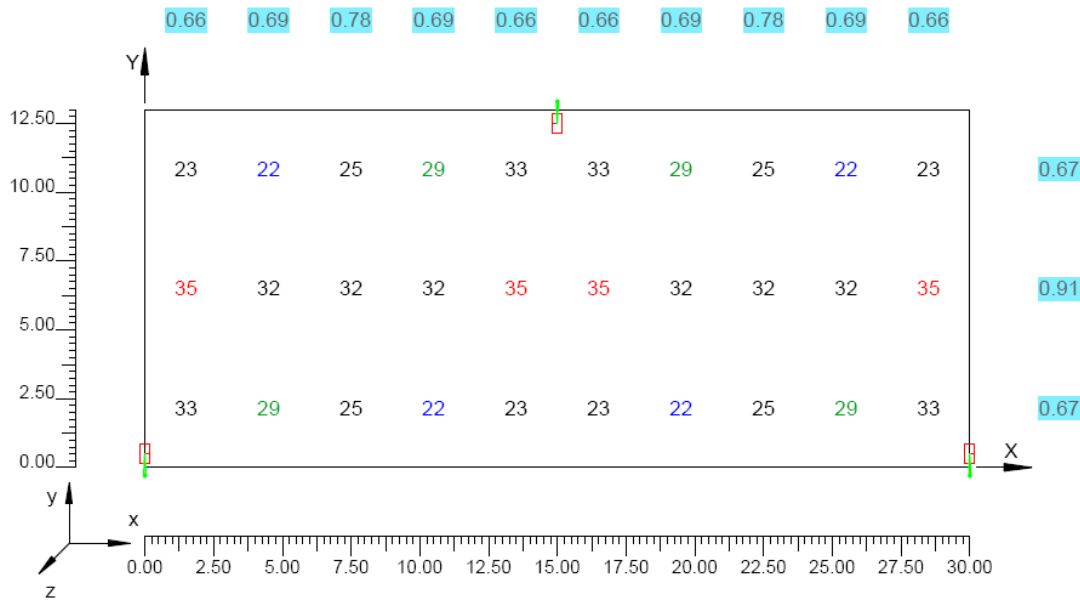


## Sobre calzada:

O (x:0.00 y:2.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:3.00 DY:4.33	Iluminancia Horizontal (E)	29 lux	22 lux	35 lux	0.76	0.62	0.82

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo

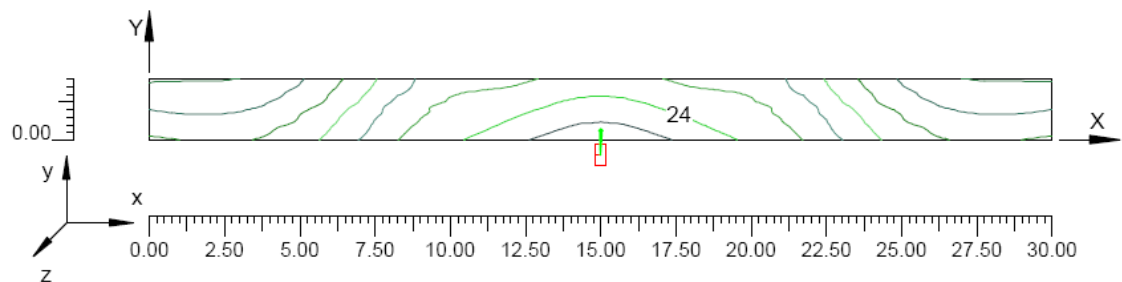
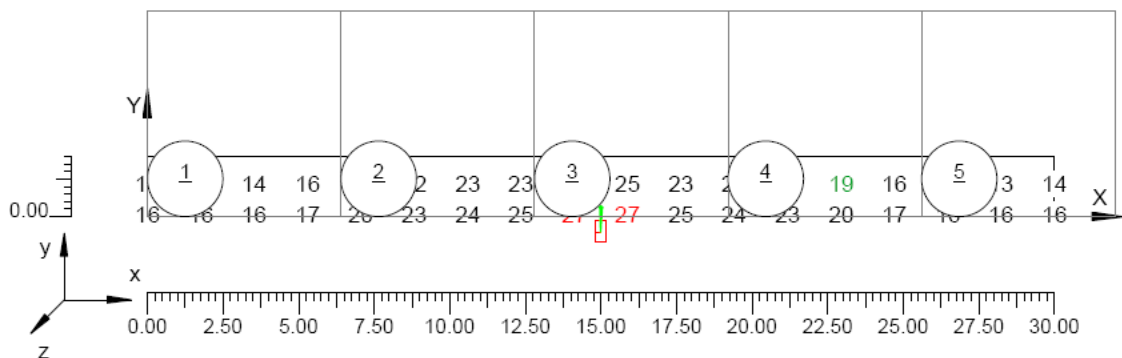


## Sobre acera B:

O (x:0.00 y:15.00 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Min/Medio	Min/Máx	Medio/Máx
DX:1.76 DY:0.17	Iluminancia Horizontal (E)	19 lux	12 lux	27 lux	0.64	0.44	0.70

Tipo Cálculo

Sólo Dir. + Equipo





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 13

# RED DE TELEFONÍA

### INDICE

1. OBJETO.
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
4. CANALIZACIONES.
5. TIPOS DE ARQUETAS Y REGISTROS. CABLES.
6. CRITERIOS DE DISEÑO.
7. PREVISIÓN DE LA DEMANDA.



## 1. OBJETO.

El objetivo de la red de telefonía que se plantea es hacer llegar la conexión de telecomunicaciones a cada una de las parcelas de la que esta formada el sector.

## 2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.

Los textos legales básicos para el conocimiento de la infraestructura telefónica y de comunicaciones son los siguientes:

- Ley 42/1495 de 22 de Diciembre de 1995, de Telecomunicaciones por cable.
- Norma UNE 133100 – 1: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- Norma UNE 133100 – 2: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.
- Norma UNE 133100 – 3: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 3: Tramos interurbanos.
- Norma UNE 133100 – 4: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 4: Líneas aéreas.
- Norma UNE 133100 – 5: Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 5: Instalación en fachada.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La red principal de telecomunicaciones parte del punto de entronque ubicado en el acceso oeste de la urbanización. A la red principal conectan diferentes redes secundarias que cubren la totalidad de áreas industriales y dotacionales.

Las redes se desarrollan sobre el trazado viario, aprovechando los espacios públicos y zonas no edificables, lo más recta posible.

En los viales con fachadas en ambos lados se proyectan dos canalizaciones, una por cada acera o lado del vial. En todo caso, la red cubre los puntos de fachada con posibilidad de suministro.



La infraestructura para la canalización está compuesta de:

- Prismas de canalización telefónica de hormigón en masa HM-15/B/40 con tubos de PVC para telefonía y separadores, con diferente número de conductos y diámetros:
  - Prisma de 4 conductos DN 110 mm, para la canalización principal
  - Prisma de 2 conductos DN 63 mm, para la canalización secundaria.
- Arqueta tipo D para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, con tapa de chapa estriada galvanizada, regletas soporta cables y enganche para polea, según normas de Telefónica. Se instalan en la red principal cada 50 m, y en los cruces de la red principal con la red secundaria.
- Arqueta tipo H para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, con tapa de chapa estriada galvanizada, regletas soporta cables y enganche para polea, según normas de Telefónica. Se instalan en la red secundaria cada 50 m, y en los cruces de líneas.
- Arqueta tipo M para conductos de telefonía, prefabricada de hormigón, según normas de Telefónica. Se dispone una arqueta por cada dos acometidas.

## 4. CANALIZACIONES.

Las canalizaciones a través de las cuales discurren los cables de la red de telecomunicaciones son del tipo de canalización enterrada

### 4.1. CANALIZACIÓN ENTERRADA

Este tipo de canalización está formada por conductos de PVC de 110 mm de diámetro para la red principal y de 63 mm de diámetro para la red secundaria embebidos en un prisma de hormigón en los tramos en los que discurren por calzada, en el interior de los cuales se disponen los cables telefónicos.

Esta canalización se interrumpe en las arquetas de registro normalizadas en donde se efectúan los trabajos de empalme, registro y derivación de circuitos.

Con el fin de evitar cruces de cables en el interior de las cámaras, se recomienda disponer los conductos en la canalización de forma que penetren en la cámara por ambos laterales de la misma, distribuyendo los cables en cada uno de los conductos en función del recorrido previsto de cada uno de los circuitos.

El dimensionamiento y número de conductos a instalar depende de las necesidades de servicio previstas en el proyecto.

Denominaremos canalizaciones laterales subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables y otros elementos que forman la parte final de la red telefónica pública hasta la red de abonado. Se componen de conductos, arquetas, armarios y registros.

La sección de canalización lateral, tramo entre cámara y arqueta, entre dos arquetas o bien entre arqueta y armario y/o registro está formada por conductos colocados en zanja y protegidos con hormigón o con arena o tierra cribada compactadas, formando un conjunto denominado prisma de canalización. Las dimensiones de la zanja, anchura necesaria y profundidad mínima depende del número de conductos en la canalización.

La profundidad mínima desde la superficie del pavimento al prisma de canalización es de 45 cm, ya que las zonas por las que discurren normalmente son aceras y espacios exentos de tráfico rodado. Sería 60 cm si excepcionalmente fuera bajo calzada.

Estas canalizaciones laterales albergan cables, con limitaciones en cuanto al tamaño de los mismos. Para los cables de pares con aislamiento de polietileno y cubierta tipo E.A.P. que son los más utilizados, se indican a continuación los límites de número de pares y calibre, así como el diámetro de los mismos:

TABLA DE PARES					
Calibre 0,405 mm Ø		Calibre 0,64 mm Ø		Calibre 0,91 mm Ø	
Capacidad (Pares)	Ø Exterior máximo del cable en mm	Capacidad (Pares)	Ø Exterior máximo del cable en mm	Capacidad (Pares)	Ø Exterior máximo del cable en mm
10	12	10	13	-	-
15	12,5	15	15,5	-	-
25	13	25	17,5	25	21,5
50	16,5	50	22	50	28
75	18,5	75	26	75	33,5
100	20,5	100	29	100	37,5
150	24	150	33,5	-	-
200	26,5	200	39	-	-
300	31	-	-	-	-
400	34,5	-	-	-	-
600	41,5	-	-	-	-

En el supuesto de que se utilice otro tipo de cable (por ejemplo, relleno), se debe tener en cuenta que el diámetro debe ser, siempre, menor de 40 mm.

Los tubos Ø 40 mm. sólo se utilizan para unir el registro en parcela con la arqueta más próxima, por lo que alojan acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo). Los tubos Ø 63 mm. pueden alojar un grupo de acometidas (hasta 8 acometidas por tubo) o bien un cable por tubo, con las limitaciones de calibre y número de pares antes indicados. Se usan tubos Ø 63, en lugar de Ø 40, en grandes recorridos bajo aceras, siempre que se distribuyan acometidas o sirvan de paso de acometidas y para unir un registro en parcela con la arqueta más próxima, cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos Ø 63 que lleven grupo de acometidas o cable.

Se podrán utilizar tubos corrugados de PE de Ø 125 mm (en sustitución progresiva de los tubos de PVC de Ø 110 mm), en casos especiales, tales como atención a otros núcleos de población a través de la urbanización en estudio o cuando, excepcionalmente y pese a lo indicado en la relación anterior, deban emplearse cables de conjunto capacidad-calibre superior a los de dicha relación. Las operaciones a seguir para construir las canalizaciones telefónicas utilizando tubos de PE se describen en el Método de Construcción MC.f1.029 "Canalizaciones subterráneas con tubos corrugados de PE de 125 mm".

El número de conductos Ø 63 necesarios en una sección de canalización será la suma de:

- Un conducto por cada cable que pueda discurrir por esa sección.

- Un conducto de reserva para cambios de sección de cables.
- Tantos conductos como grupos de 8 acometidas o fracción discurran por esa sección, correspondientes a las parcelas o locales que vayan a ser atendidos a través de la sección considerada.
- Un conducto vacante más para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometidas será de dos en vez de uno.

En la unión del registro en parcela con la arqueta más próxima se utilizará tubo Ø 40 ó Ø 63 en los casos ya indicados anteriormente; cada parcela se atenderá con un tubo si el número de usuarios o líneas de la parcela es igual o inferior a 3; si es superior a 3, se dispondrá un tubo por cada 3 usuarios, líneas o fracción.

Como criterio general, cuando por una misma zanja se tuvieran que colocar tubos que (de acuerdo con las utilidades indicadas para cada tipo) debieran ser de diferente diámetro, al coincidir sus recorridos se dispondrán todos los tubos del mismo diámetro, que será el mayor de los inicialmente supuestos.

#### 4.2. DISTRIBUCION DE ACOMETIDAS.

La Red de Alimentación, que procede de la Central, se convierte en Red de Distribución en el interior de la urbanización o polígono, en los Puntos de Interconexión. De allí va a los Puntos de Distribución desde los cuales y mediante la Red de Dispersión va a los puntos de conexión de la red.

En los Puntos de Interconexión se instalan *armarios de interconexión* o *armarios para alojar equipos de transmisión de alta velocidad*. Estos armarios se colocan sobre un pedestal de hormigón. A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder 8 ó 6 tubos de Ø 63 dispuestos en dos filas.

Para menor capacidad se utilizarán *cajas de interconexión*, para instalar en fachada o poste.

En los Puntos de Distribución se instalarán *armarios de distribución para urbanizaciones*, o *registros para acometidas en urbanizaciones*.



El armario de distribución de acometidas puede ir sobre un pedestal de hormigón, donde previamente se ha embutido una plantilla, o puede ir empotrado en los muros habitualmente existentes para el cerramiento de las parcelas o para la delimitación de espacios. A su zócalo (parte inferior del armario) podrán acceder un total de 6 tubos de Ø 63, o bien 4 Ø 63 y hasta 4 Ø 40, o bien 2 Ø 63 y hasta 8 Ø 40. El armario se equipa con regletas a las que accede cable y salen acometidas.

Los registros se instala siempre empotrado y cumple una de las dos funciones siguientes:

- a) Sustituyendo a la arqueta tipo M, en las funciones indicadas en el apartado 9.3.
- b) Sustituyendo al armario de distribución, cuando se trate de un número pequeño de pares, por lo que el registro se equipa con alguna regleta.

La utilización de registro o de arqueta M depende, a criterio del proyectista, de la configuración de la zona, las disponibilidades físicas de ubicación o de cualquier otro factor particular del caso concreto de que se trate.

La utilización de Armario de Distribución (sobre pedestal o empotrado) o del Registro, en su función b) citada, dependerá de los mismos factores señalados en el párrafo anterior y del número de acometidas a distribuir.

Todos los conductos que accedan a armario empotrado o a registro deberán dejarse, por parte del promotor o constructor, con hilo-guía en el interior de cada conducto, a fin de facilitar el tendido posterior de las acometidas.

## 5. TIPOS DE ARQUETAS Y REGISTROS. CABLES.

La arqueta es un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales, dos longitudinales y tapa.

Se construyen de hormigón armado o en masa, en función del tipo de arqueta y de la hipótesis de cálculo utilizada.

Se denominan según su tamaño (de mayor a menor) mediante las letras D, H o M, seguidas de la letra F si son prefabricadas.

La elección del tipo de arqueta a instalar o construir en un lugar determinado se hará una vez definidas las necesidades funcionales del proyecto, teniendo en cuenta las prestaciones que proporcionan cada tipo de arqueta, indicadas en los apartados siguientes.

### 5.1. TIPOS DE ARQUETAS.

#### ■ ARQUETA TIPO D.

Se calculan para las hipótesis de sobrecarga II y III.

Las arquetas prefabricadas se han calculado para un terreno arcilloso-saturado, caso más desfavorable. Su denominación es:

- Arqueta tipo DF-II con tapa de hormigón.
- Arqueta tipo DF-III con tapa de hormigón.
- En ambos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

Las arquetas “in situ” para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

- Arqueta construida “in situ” tipo D-II-N con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo D-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo D-III- con tapa de hormigón prefabricada

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo D es un modelo único que sirve de cierre de la parte superior de todos los tipos de arquetas D. Está dividida en cuatro partes y apoya sobre un cerco metálico.

Las posibilidades de uso de estas arquetas son:

1. Dar paso (con empalme recto en su caso) a cables que sigan en la misma dirección; si el empalme es múltiple, el número de pares de cables no será superior a 400 para calibre 0.405, 150 para 0.64 y 100 para 0.91 en el lado ramificado del empalme.

2. Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta, siempre que el número de pares de cables no sea superior a 400 para calibre 0.45, 150 para 0.64 y 100 para 0.91.

Cuando sea necesario un cambio de dirección con empalme se optará prioritariamente por curvar la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien utilizar una cámara GBR.

3. Dar acceso a un pedestal para armario de interconexión o para armario para alojar equipos activos.

4. Simultánea y excepcionalmente, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a acometidas o grupos de ellas.

#### ■ ARQUETA TIPO H.

Se calculan para las hipótesis de sobrecarga II y III.

Las arquetas prefabricadas se han calculado para terreno arcilloso-saturado, caso más desfavorable. Tienen la siguiente denominación:

- Arqueta tipo HF-II con tapa de hormigón.
- Arqueta tipo HF-III con tapa de hormigón.

En ambos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

Las arquetas “in situ” para la hipótesis II se calculan para terreno normal (N) o arcilloso-saturado (AS) y se construyen de hormigón armado. Para la hipótesis III se unifican por las escasas diferencias, calculándolas sólo para terreno arcilloso-saturado (AS), construyéndolas de hormigón en masa. Su denominación es:

- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-N con tapa de hormigón prefabricada.

- Arqueta construida “in situ” tipo H-II-AS con tapa de hormigón prefabricada.
- Arqueta construida “in situ” tipo H-III con tapa de hormigón prefabricada.

En todos estos casos las dimensiones de la arqueta son las mismas y únicamente se diferencian en el armado.

La tapa prefabricada de hormigón armado tipo H es un modelo único que sirve de cierre en su parte superior de todos los tipos de arquetas H. Está dividida en dos partes y apoya sobre un cerco metálico.

Los posibles usos de la arqueta H son:

1. Dar paso a cables que sigan en la misma dirección.
2. Dar paso, mediante curvado, a cables que cambien de dirección en la misma arqueta, siempre que el número de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0.405, 50 para 0.64 y 25 para 0.91.

Para un número de pares superior a los citados, se optará prioritariamente por emplear la arqueta tipo H pero curvando la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien emplear una arqueta tipo D.

3. Simultáneamente al punto 2, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.

4. Simultáneamente a cualquiera de los anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más próximas.

Si la necesidad exclusiva a atender fuera el punto 3 o el 4 o ambos, no se construirá la arqueta tipo H sino la M, si el número de conductos es dos o cuatro.

5. Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o para armario para alojar equipos activos o a un muro (caso de que sea posible), en el cual se ubica el armario o el registro empotrado.

#### ■ ARQUETA TIPO M.

Se construirá sólo para la hipótesis de sobrecarga III y terreno arcilloso-saturado.



La denominación de la arqueta prefabricada, que está construida en hormigón armado, incluida la tapa, es: Arqueta tipo MF.

La arqueta construida “in situ” tipo M se hará de hormigón en masa, salvo la tapa, que tendrá armadura mínima y también se construirá “in situ”. Su denominación es: Arqueta construida “in situ” tipo M.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

1. Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender a sucesivas parcelas.

Su función, por tanto, puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso no se hace necesario construir una tipo M.

2. Se utilizará como registro en parcelas. Para paliar la ya considerable dispersión de una red de este tipo, las arquetas M en parcelas contiguas se construirán adosadas o lo más próximas posible, con lo que la canalización que llegue a ellas sólo tendrá que bifurcarse en sus proximidades.

La unión del registro con el punto elegido para la entrada en el chalé se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de P.V.C. Ø 40 que transcurrirá por las zonas de la parcela menos transitadas. Este tubo, por consiguiente, no se instalará hasta que no se construya el chalé, aconsejándose vaya protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a la vivienda.

## **5.2. ENTRADAS DE CONDUCTOS EN ARQUETAS.**

La entrada de las canalizaciones principales en las arquetas, tanto prefabricadas como “in situ”, se efectúa por las paredes transversales de las mismas, que son las de menor longitud. Las otras dos paredes las denominamos longitudinales.

Las arquetas prefabricadas disponen de ventanas para la entrada de conductos. La disposición de los mismos se indica en los siguientes párrafos. En arquetas DF y

HF las ventanas en paredes longitudinales van tapadas con pared de hormigón de 3 cm. de espesor y su contorno marcado con pintura indeleble. Las ventanas en paredes transversales de las arquetas DF y HF y las ventanas de las arquetas MF, van todas huecas.

Una vez instalados los conductos, los huecos entre tubos y paredes se deben rellenar por el mismo hormigón de la canalización. Las ventanas que no se utilicen se cerrarán provisionalmente con pared de hormigón de 3 cm. de espesor.

Para la obturación de los conductos se seguirá lo indicado en la Norma Técnica NT.f1.022 "OBTURACIÓN DE CONDUCTOS".

Los conductos que pueden acceder a estas arquetas son los siguientes:

- Conductos de PVC liso de Ø 110, 63 y 40 mm. Estos conductos entran directamente en la arqueta.
- Conductos de P.E. corrugado de Ø 125 mm. La entrada de estos conductos en las arquetas se realiza mediante los manguitos de reducción 125/110, definidos en la ER.f1.061 "MANGUITO REDUCTOR 125/110 PARA CANALIZACIONES TELEFÓNICAS"; por lo que la disposición de los conductos en la entrada a la arqueta será igual que la realizada con tubos de PVC de Ø 110 mm.

#### ■ ARQUETA TIPO D.

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes.

En las paredes transversales pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110. Si se colocan sólo 2 conductos, serán los dos inferiores. También es factible cualquiera de las formaciones posibles con conductos de PVC de Ø 63 hasta un máximo de 8, disponiendo los conductos, en cada caso,.

En la pared longitudinal que no lleva regletas pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125 ó 4 de PVC de Ø 110 dispuestos horizontalmente. También es factible cualquiera de las siguientes formaciones: 4 conductos de PVC de Ø 63, 2 conductos PVC de Ø 63 o 2 conductos PVC de Ø 40,

En la pared longitudinal que lleva regletas pueden ubicarse 2 conductos de P.E. de Ø 125, 2 de PVC de Ø 110, 2 de PVC de Ø 63 ó 2 de PVC de Ø 40,

#### ■ ARQUETA TIPO H.

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes.

En una de las paredes transversales pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 8 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40,

En la otra pared transversal pueden ubicarse hasta 4 conductos de P.E. de Ø 125, 4 de PVC de Ø 110, 6 de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40,

En paredes longitudinales pueden ubicarse hasta 6 conductos de PVC de Ø 63 ó 4 de PVC de Ø 40,

#### ■ ARQUETA TIPO M.

Se pueden ubicar conductos en las cuatro paredes

En 2 paredes enfrentadas de la arqueta tipo M, pueden entrar 2 conductos de Ø 63, 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

En las otras dos paredes enfrentadas pueden entrar 4 conductos de Ø 63, 4 Ø 40, 2 Ø 63, 2 Ø 40 ó 1 Ø 40.

La entrada de 1 Ø 40 estaría centrada en la pared.

### 5.3. PEDESTALES

Los pedestales sirven de soporte para la colocación de armarios y facilitan la conexión con las canalizaciones subterráneas.

Estos pedestales van asociados a arquetas D y H según el caso. La arqueta y el pedestal se unirán mediante canalización de 8 Ø 63 mm. en el caso de armario de interconexión y de 6 Ø 63 mm. en el de distribución de acometidas. La ruta de canalización quedará independizada, pues, del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m.

Se tendrá muy en cuenta, que los 15 cm. que el pedestal sobresale, serán medidos respecto al nivel definitivo que vaya a tener el terreno o el pavimento en esa zona.

Es estrictamente necesario disponer de la plantilla con anterioridad a la construcción del pedestal, toda vez que la parte inferior debe ir embutida en el hormigón.

El hormigón en masa a emplear será, de acuerdo con la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), HM-20/P/25/Ila, donde:

- HM Indica que debe ser hormigón en masa.
- Resistencia característica del hormigón, 20 N/mm<sup>2</sup> (ó 204 kp/cm<sup>2</sup>).
- P Consistencia plástica según el apartado 30.6 de la EHE : asiento entre 3-5 cm, con una tolerancia de  $\pm 1$  cm. medido mediante el procedimiento del cono de Abrams y compactado por vibrado normal.
- Tamaño máximo de árido en mm (90% en peso del mismo), no tolerándose tamaños superiores a 50 mm para el 10% restante.
- Ila Clase general de exposición del tipo de ambiente al que están sometidos los pedestales, según el apartado 8.2.1 de la EHE: clase normal, humedad alta.

El hormigón será fabricado en una Central de Fabricación de Hormigón y cumplirá los requisitos indicados en el apartado 69.2 de la EHE.

A estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

La zanja presentará un punto anguloso, pero no los tubos (aunque por simplicidad así se ha representado), los cuales adoptarán las correspondientes curvas propias de su elasticidad, garantizándose, en todo caso, los recubrimientos laterales.

A los codos de la capa superior del prisma se les cortarán 93 mm. de su extremo recto.



Se comprobará que la superficies del pedestal y de la plantilla quedan horizontales y enrasadas; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo. Las partes roscadas de los vástagos deben estar perfectamente limpias.

Entre el hormigonado y retirada de encofrado y colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

No se realizarán empalmes en los armarios.

#### ■ PEDESTAL PARA ARMARIO DE INTERCONEXION.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo D y sobre él se colocará el armario de interconexión.

Si no hay salida directa desde el pedestal, en la arqueta D entrarán por la pared transversal 8 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal.

Sólo se permitirá desde el pedestal una salida directa (2 tubos) sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

Si hay salida directa desde el pedestal a fachada, edificio u otra arqueta, en la arqueta D asociada al pedestal entrarán por una de sus paredes transversales 6 Ø 63 para unir la arqueta al pedestal. Estos tubos para salida directa serán los extremos, es decir, 2 cualesquiera de los denominados S.

#### ■ PEDESTAL PARA ARMARIO DE DISTRIBUCION DE ACOMETIDAS.

Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H, o a una arqueta D si fuera necesario. Sobre el pedestal se colocará el armario de distribución.

Por la pared transversal donde se ubican 6 Ø 63 como máximo saldrán hacia el pedestal 6 conductos Ø 63 si no hay salida directa, o bien 4 ó 2 Ø 63 si hay una o dos salidas directas.

Se permitirán como máximo 2 salidas directas (hasta 4 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado. Estos tubos serán los extremos, es decir, los denominados S.

Conforme al punto 5 del apartado 9.2., el armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino empotrado en un muro, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas que, a través del muro, atienden directamente a los usuarios.

#### 5.4. CABLES

Por regla general las compañías proyectan, suministran e instalan los materiales de la línea, tales como cables.

### 6. CRITERIOS DE DISEÑO.

El diseño de la red de distribución se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios de estructura y dimensionado:

- Se establecerá una red serie-directa a partir del Punto de interconexión hasta los Puntos de distribución, compuesta por cables que discurren por conductos, realizándose los empalmes en las arquetas.
- Los Puntos de distribución se situarán de forma tal que el recorrido de las acometidas (red de dispersión exterior) sea lo más corto posible, para lo cual la ubicación de estos elementos será aproximadamente el centro de gravedad de la zona de servicio asignada a los mismos.
- La capacidad de los Puntos de distribución, será como máximo de 25 pares. Considerando a éstos con una ocupación, normal de 18 a 20 abonados, se evitará tender mayor número de acometidas y se acortará en lo posible, la longitud de las mismas (no superior a 100 m).
- Para determinar el número de pares teóricos de la red de distribución se multiplicará el valor de la demanda prevista a largo plazo por el coeficiente de 1,4, lo que significa una ocupación máxima de la red del 70%, que proporciona

un margen mayor de pares para prever posibles averías o alguna desviación por exceso en la demanda.

- Obtenido el número teórico de pares se utilizará el cable normalizado de capacidad igual o superior a dicho valor, o combinaciones de cables, terminando todos los pares del cable o cables de distribución en las regletas de salida del Punto de interconexión.

## 7. PREVISIÓN DE LA DEMANDA.

El sector estará constituido por parcelas de utilización permanente de categoría media, tomamos 4 línea/1000 m<sup>2</sup>. Se instalará un armario por cada 25 líneas.

### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	LÍNEAS	ARMARIOS
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.560,61	83	4
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.390,70	106	6
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,25	48	2
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.430,80	50	2

### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	LÍNEAS	ARMARIOS
SRD/STD	5.666,40	5.666,40	23	1

Con lo cual el nº total de líneas reales sería: 310

Así, elegiremos 2 cables de 200 pares.

Para esto necesitamos un total de 4 tubos de protección. Se elige canalización de 4 PVC 110 mm, para la canalización principal.

2 PVC 63 mm, para la canalización secundaria.



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

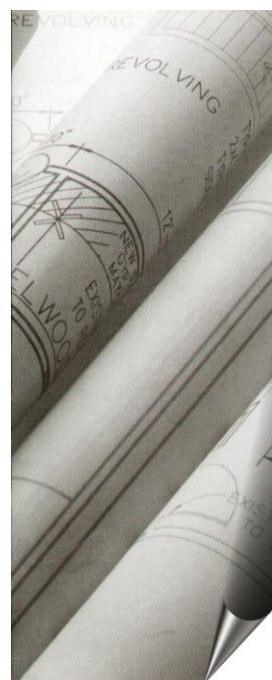
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 14

## RED VIARIA

### INDICE

1. OBJETO.
2. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL.
3. ORDENACIÓN DEL TRÁFICO.
4. SOLUCIONES PREVISTAS.
5. CRITERIOS.
6. ALINEACIÓN Y RASANTES.



## 1. OBJETO.

La red viaria es un capítulo fundamental de las obras de urbanización, por lo cual es preciso conseguir previamente un diseño adecuado de:

- Colocación y distribución de elementos de ingeniería de tráfico (seguridad vial, regulación de circulación, señalización).
- Adaptación del trazado de la red a las necesidades del sector (coordinación planta-alzado, secciones transversales que den sensación de amplitud y seguridad, correcta resolución de los nudos, puntos conflictivos de la red),

## 2. ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL.

Los factores que intervienen en la seguridad y el índice de accidentes son tres: el hombre, el vehículo y la vía. Es la calle o vial urbano el factor sobre el que más se puede actuar, si bien es preciso conocer las características de los tramos que resaltan por su importancia. De entre éstas, las que afectan al presente proyecto son:

- **Intensidad de tráfico:** En calles y carreteras de dos carriles los índices no disminuyen al aumentar la IMD. Con tráfico reducido predominan los accidentes que afectan a vehículos aislados, mientras que al aumentar la intensidad son más frecuentes las colisiones entre varios vehículos.
- **Velocidad:** La probabilidad que tiene un vehículo de verse envuelto en un accidente crece muy deprisa al aumentar el valor absoluto de la diferencia entre su velocidad y la velocidad media del tráfico. La velocidad en todo el sector estará limitada a 50 Km/h de manera genérica.
- **Intersecciones y enlaces:** El conflicto entre varias corrientes de tráfico que se producen en las intersecciones da lugar inevitablemente a que puedan acumularse los accidentes, y no es por ello extraño que gran parte de los puntos peligrosos de la red urbana coincidan con intersecciones. De todas formas debe tenerse en cuenta que el número de accidentes mortales en intersecciones es aproximadamente sólo el 6% del total. La utilización de semáforos, permite disminuir el número de choques en ángulo, pero aumenta la frecuencia de choques por alcance. En intersecciones con altas intensidades



de tráfico el efecto total es en general positivo, pero cuando las intensidades de tráfico son pequeñas, la instalación de semáforos puede ser contraproducente, especialmente si constituyen una sorpresa para los conductores. En nuestro caso no será necesario el uso de señalización semafórica, tanto por los motivos explicados anteriormente, como porque las condiciones mínimas que se han de dar para la implantación de semáforos son:

- Norma 1: Intensidades mínimas requeridas en 8 horas:
  - Ih en calle principal=500-600 v
  - Ih en calle secundaria=150-200
- Norma 2: Demoras en vías secundarias.
  - Ih calle principal=800-900
- Norma 3: peatones.
  - a) 600v/h
  - b)
    - 150 peat/h Simultáneamente en 8 horas
    - 250 peat/h 2h no consecutivas
    - I>800 v/h 2h no consecutivas.
    - no existe cruce (paso peatonal) <300m
- Norma 4: accidentes.
  - 5 ó más accidentes al año y Intensidades próximas al 80% normas 1,2,3.

Como no se dan esas condiciones, las distintas intersecciones se resuelven adoptando señalización vertical y vial (sobre pavimento).

- **Estado del pavimento:** Se procurará incidir en la resistencia al deslizamiento de la capa de rodadura, y cuando se emplee pintura para la marcación de las señales viales -pasos de cebra - ésta será antideslizante y de secado rápido.

### 3. ORDENACIÓN DEL TRÁFICO.

Los objetivos básicos de una ordenación del tráfico es el aumento de la seguridad vial. Las formas y medidas más comunes para establecer una ordenación de tráfico son:

- **Limitaciones de la velocidad:** El objetivo de esta medida es adecuar la velocidad de los vehículos a las condiciones de circulación y del trazado de la calle, generalmente para conseguir una mejora en la seguridad.
- **Acondicionamiento de intersecciones:** Las intersecciones son puntos críticos en la red viaria, por lo que muchas medidas de ordenación de tráfico estén orientadas a mejorar el funcionamiento de las intersecciones.
- **Prioridad en intersecciones:** En los accesos de las calles secundarias a la intersección se debe instalar una señal de “ceda el paso” o de “stop”. Es preferible utilizar la primera, ya que permite una mayor fluidez de la circulación. Pero en aquellos casos en que la visibilidad desde la vía secundaria sea muy reducida, o el tráfico en la principal sea muy intenso, resulta aconsejable emplear la señal de “stop” en la vía secundaria, para evitar entradas improcedentes que podrían ocasionar accidentes. En la vía principal es necesario colocar una señal de advertencia (intersección con preferencia) en las inmediaciones de la intersección, porque, si no, los conductores deberían obedecer la regla de prioridad a la derecha, lo que podría dar lugar a demoras indebidas en la intersección. Con los 3 puntos anteriores ya tenemos trazadas las líneas de actuación en el sector. Sólo queda mencionar los medios que se han utilizado en la regulación de la circulación en este proyecto, dejando para el posterior apartado la solución definitiva adoptada.
- **Medios materiales utilizados:** Para conseguir una adecuada señalización y ordenación del tráfico, tanto peatonal como rodado, que haga posible la seguridad vial en la unidad de ejecución, se deben seguir las prescripciones

establecidas en las instrucciones vigentes 8.1.I.C. de señalización vertical de Carreteras (aunque no es específica para vías urbanas sí es recomendable su seguimiento), y 8.2.I.C. de marcas viales. En cuanto a las características de las señales, se seguirá la publicación del MOPT titulada “Señales verticales de circulación “, editado en Marzo de 1992, con las correspondientes modificaciones posteriores.

En este proyecto se han empleado los siguientes elementos de señalización:

▪ **VERTICALES:**

○ DE ADVERTENCIA DE PELIGRO:

- Intersección con prioridad.
- Paso para peatones.

○ DE REGLAMENTACIÓN:

- Ceda el paso.
- Stop.
- Calzada con prioridad.
- Dirección prohibida.
- Velocidad máxima 50 Km/h.
- Sentido obligatorio.

○ DE INDICACIÓN:

- Calzada de sentido único.
- Situación de paso para peatones.
- Señales de orientación-dirección.
- Señales de orientación-uso específico en poblado (lugares de interés, lugares de la red viaria urbana, etc.).

▪ **MARCAS VIALES:**

○ LONGITUDINALES DISCONTINUAS:

- Separación de carriles.
- Para guía en nudos.
  
- TRANSVERSALES CONTINUAS:
  - Línea de detención.
  
- TRANSVERSALES DISCONTINUAS:
  - Línea de “Ceda el paso”
  - Marca de paso para peatones.
  - Marca de paso para ciclistas.
  
- FLECHAS:
  - Flechas de dirección o de selección de carriles.
  - Inscripciones:
  - Stop.
  - Ceda el paso.
  - Zonas de estacionamiento.

#### 4. SOLUCIONES PREVISTAS.

Con todo lo anterior, la solución adoptada con indicación de señalización, sentidos de circulación, y forma de resolución de los nudos, se muestra en planos.

#### 5. CRITERIOS.

## PENDIENTES MÁXIMAS ENTRE VÉRTICES EN ALZADO SEGÚN LA IC

Carreteras convencionales

$V_s$ (km/h)	Inclinación máxima (%)	Inclinación excepcional (%)
100	4	5
80	5	7
60	6	8
40	7	10

## ACUERDOS VERTICALES (CAMBIOS DE RASANTE Y VAGUADAS)

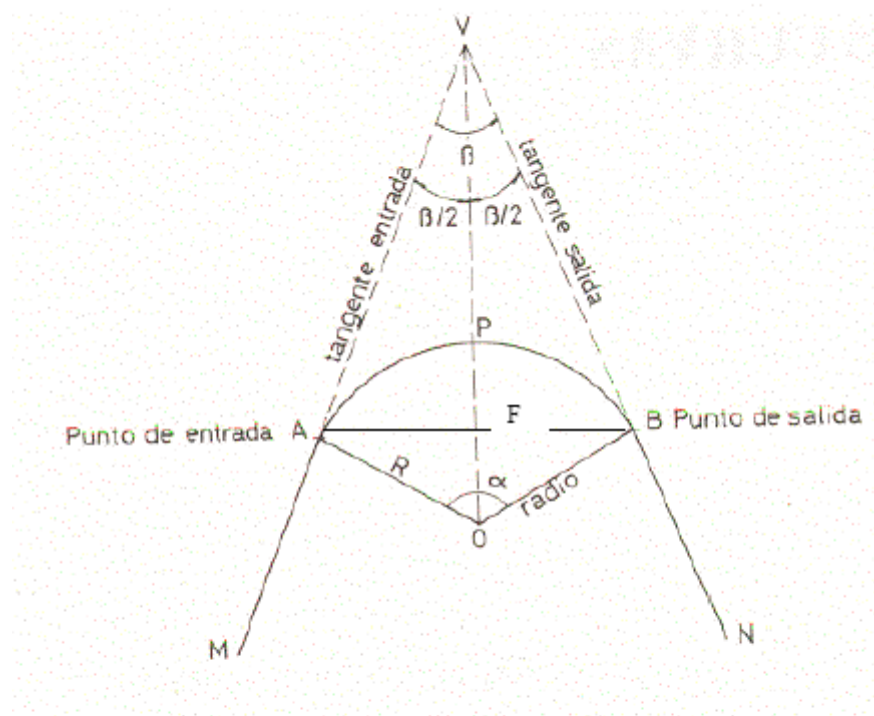
$$Y = X^2 / (2 K_v)$$

PARÁMETROS MÍNIMOS Y DESEABLES DE ACUERDOS VERTICALES PARA  
VISIBILIDAD DE PARADA

$V_s$ (km/h)	Mínimo		Deseable	
	$K_v$ convexo (m)	$K_v$ cóncavo (m)	$K_v$ convexo (m)	$K_v$ cóncavo (m)
120	15276	6685	30780	9801
100	7125	4348	15276	6685
80	3050	2636	7125	4348
60	1085	1374	3050	2636
40	303	568	1085	1374



### Elementos de una curva circular



$$\text{Tangente} = VA = VB = R \cdot \text{ctg } \beta/2$$

$$\text{Bisectriz} = VP = R / \text{sen } \beta/2 - R$$

$$\text{Flecha} = PF = 2R \text{ sen}^2 \alpha/4$$

$$\text{Cuerda} = 2R \text{ sen } \alpha/2$$

$$\text{Desarrollo} = R \cdot \alpha (\text{radianes})$$

## 6. ALINEACIÓN Y RASANTES.

A continuación se muestran los listados de las rasantes finales a las que han quedado los viales diseñados en el sector.

### Vial 1:

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
0,00	49,85	49,85	0,00	0,07%
0,91	49,82	49,85	0,03	0,07%
1,47	49,79	49,85	0,06	0,07%
5,10	49,83	49,85	0,02	0,07%
10,00	49,90	49,85	-0,05	0,07%
14,80	49,97	49,86	-0,11	0,07%
20,00	50,00	49,86	-0,14	0,07%
30,00	50,07	49,87	-0,20	0,07%
32,58	50,08	49,87	-0,21	0,07%
40,00	50,08	49,88	-0,20	0,07%
42,65	50,08	49,88	-0,20	0,07%
50,00	50,22	49,88	-0,33	0,07%
55,21	50,32	49,89	-0,43	0,07%
58,41	50,37	49,89	-0,48	0,07%
60,00	50,35	49,89	-0,46	0,07%
70,00	50,19	49,90	-0,29	0,07%
70,52	50,18	49,90	-0,28	0,07%
79,55	49,98	49,91	-0,07	0,07%
80,00	49,98	49,91	-0,08	0,07%
82,48	50,00	49,91	-0,10	0,07%
84,33	50,70	49,91	-0,79	0,07%
89,01	49,84	49,91	0,07	0,07%
90,00	49,84	49,91	0,07	0,07%
91,92	49,83	49,91	0,09	0,07%
100,00	49,80	49,92	0,12	0,07%
100,37	49,80	49,92	0,12	0,07%
100,54	49,91	49,92	0,01	0,07%
101,70	49,97	49,92	-0,05	0,07%
102,86	50,83	49,92	-0,90	0,07%
107,45	50,76	49,93	-0,83	0,07%
110,00	50,68	49,93	-0,75	0,07%
115,63	50,52	49,93	-0,58	0,07%
120,00	50,73	49,94	-0,80	0,07%
122,88	50,87	49,94	-0,94	0,07%
126,11	51,04	49,94	-1,10	0,07%
130,00	51,06	49,94	-1,12	0,07%
130,55	51,07	49,94	-1,12	0,07%
130,92	51,08	49,94	-1,13	0,07%
131,12	49,38	49,94	0,57	0,07%
131,13	49,31	49,94	0,63	0,07%
137,53	49,31	49,95	0,64	0,07%

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
140,00	49,31	49,95	0,64	0,07%
144,33	49,31	49,95	0,64	0,07%
150,00	49,31	49,96	0,65	0,07%
152,32	49,31	49,96	0,65	0,07%
152,96	49,31	49,96	0,65	0,07%
158,11	50,53	49,96	-0,57	0,07%
159,64	50,99	49,96	-1,03	0,07%
160,00	50,87	49,96	-0,91	0,07%
161,66	50,31	49,97	-0,35	0,07%
162,43	49,86	49,97	0,11	0,07%
167,58	49,91	49,97	0,06	0,07%
170,00	49,79	49,97	0,18	0,07%
171,88	49,69	49,97	0,28	0,07%
180,00	49,70	49,98	0,28	0,07%
185,85	49,70	49,98	0,28	0,07%
190,00	49,70	49,99	0,28	0,07%
192,63	49,70	49,99	0,29	0,07%
195,00	49,87	49,99	0,12	0,07%
198,54	49,66	49,99	0,33	0,07%
200,00	49,66	49,99	0,33	0,07%
206,46	49,65	50,00	0,35	0,07%
209,63	49,65	50,00	0,35	0,07%
210,00	49,65	50,00	0,35	-0,26%
212,86	49,64	49,99	0,35	-0,26%
215,97	49,90	49,98	0,08	-0,26%
218,40	50,04	49,98	-0,06	-0,26%
220,00	50,57	49,97	-0,59	-0,26%
224,30	51,98	49,96	-2,02	-0,26%
225,41	52,37	49,96	-2,41	-0,26%
225,99	52,38	49,96	-2,43	-0,26%
227,25	52,50	49,96	-2,54	-0,26%
230,00	51,57	49,95	-1,62	-0,26%
230,26	51,48	49,95	-1,53	-0,26%
234,82	50,41	49,94	-0,48	-0,26%
236,00	50,22	49,93	-0,29	-0,26%
236,38	50,17	49,93	-0,24	-0,26%
240,00	49,83	49,92	0,09	-0,26%
242,53	49,60	49,92	0,32	-0,26%
250,00	48,90	49,90	1,00	-0,26%
252,07	48,71	49,89	1,18	-0,26%
257,83	50,36	49,88	-0,49	-0,26%
260,00	50,27	49,87	-0,40	-0,26%
265,35	50,04	49,86	-0,19	-0,26%
267,54	50,01	49,85	-0,16	-0,26%
270,00	50,09	49,84	-0,25	-0,26%
274,04	50,22	49,83	-0,39	-0,26%
280,00	48,59	49,82	1,23	-0,26%
282,41	47,93	49,81	1,88	-0,26%
289,61	50,14	49,79	-0,35	-0,26%
290,00	50,13	49,79	-0,33	-0,26%
293,50	50,00	49,78	-0,21	-0,26%

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
293,88	50,05	49,78	-0,27	-0,26%
296,25	50,41	49,78	-0,63	-0,26%
299,29	50,92	49,77	-1,15	-0,26%
300,00	51,07	49,77	-1,30	-0,26%
300,83	51,24	49,77	-1,47	-0,26%
304,21	52,48	49,76	-2,72	-0,26%
306,05	52,36	49,75	-2,61	-0,26%
306,11	52,37	49,75	-2,62	-0,26%
306,16	52,36	49,75	-2,61	-0,26%
306,32	52,30	49,75	-2,55	-0,26%
310,00	50,38	49,74	-0,64	-0,26%
311,74	49,47	49,74	0,27	-0,26%
312,58	49,46	49,74	0,27	-0,26%
320,00	49,45	49,72	0,26	-0,26%
321,61	49,45	49,71	0,26	-0,26%
322,36	49,45	49,71	0,26	-0,26%
323,10	49,45	49,71	0,25	-0,26%
323,28	49,47	49,71	0,23	-0,26%
330,00	49,51	49,69	0,18	-0,26%
340,00	49,57	49,66	0,10	-0,26%
348,26	49,61	49,64	0,03	-0,26%
350,00	49,57	49,64	0,07	-0,26%
354,77	49,44	49,63	0,19	-0,26%
357,87	49,59	49,62	0,03	-0,26%
360,00	49,49	49,61	0,13	-0,26%
360,58	49,46	49,61	0,15	-0,26%
370,00	49,44	49,59	0,14	-0,26%
374,23	49,44	49,58	0,14	-0,26%
379,79	49,42	49,56	0,14	-0,26%
380,00	49,42	49,56	0,14	-0,26%
386,58	49,41	49,54	0,13	-0,26%
390,00	49,44	49,54	0,10	-0,26%
400,00	49,52	49,51	-0,01	-0,26%
400,82	49,53	49,51	-0,02	-0,26%
401,09	49,51	49,51	0,00	-0,26%
401,26	49,53	49,51	-0,02	-0,26%
401,80	49,43	49,51	0,07	-0,26%
403,63	49,22	49,50	0,28	-0,26%
407,01	48,82	49,49	0,66	-0,40%
407,45	48,63	49,49	0,86	-0,40%
410,00	48,63	49,48	0,85	-0,40%
418,78	48,62	49,44	0,82	-0,40%
420,00	48,62	49,44	0,82	-0,40%
421,22	48,62	49,43	0,81	-0,40%
421,40	48,62	49,43	0,81	-0,40%
421,60	48,62	49,43	0,81	-0,40%
430,00	48,62	49,40	0,78	-0,40%
436,42	48,62	49,37	0,75	-0,40%
439,42	48,62	49,36	0,74	-0,40%
440,00	48,62	49,36	0,74	-0,40%
450,00	48,62	49,32	0,70	-0,40%

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
460,00	48,62	49,28	0,66	-0,40%
463,10	48,62	49,27	0,65	-0,40%
464,92	48,62	49,26	0,64	-0,40%
467,75	48,61	49,25	0,63	-0,40%
470,00	48,63	49,24	0,61	-0,40%
480,00	48,71	49,20	0,49	-0,40%
490,00	48,79	49,16	0,37	-0,40%
490,76	48,79	49,16	0,36	-0,40%
499,38	48,89	49,12	0,23	-0,40%
500,00	48,89	49,12	0,23	-0,40%
500,86	48,89	49,12	0,22	-0,40%
506,07	48,89	49,10	0,21	-0,40%
510,00	48,79	49,08	0,29	-0,40%
520,00	48,54	49,04	0,51	-0,40%
522,65	48,47	49,03	0,56	-0,40%
528,95	48,90	49,00	0,10	-0,40%
530,00	48,88	49,00	0,12	-0,40%
530,04	48,88	49,00	0,12	-0,40%

**Vial 2:**

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
0,00	47,84	48,40	0,56	-0,11%
0,71	47,85	48,40	0,55	-0,11%
1,66	47,86	48,40	0,54	-0,11%
3,19	47,92	48,40	0,48	-0,11%
4,31	48,00	48,40	0,40	-0,11%
7,52	48,19	48,39	0,20	-0,11%
8,23	48,29	48,39	0,10	-0,11%
8,82	48,29	48,39	0,10	-0,11%
10,00	48,27	48,39	0,12	-0,11%
10,59	48,25	48,39	0,13	-0,11%
13,61	48,23	48,38	0,16	-0,11%
19,91	48,15	48,38	0,23	-0,11%
20,00	48,15	48,38	0,23	-0,11%
30,00	48,16	48,37	0,20	-0,11%
40,00	48,17	48,35	0,18	-0,11%
50,00	48,18	48,34	0,16	-0,11%
54,95	48,19	48,34	0,15	-0,11%
60,00	48,19	48,33	0,15	-0,11%
60,49	48,19	48,33	0,15	-0,11%
66,63	48,17	48,32	0,15	-0,11%
70,00	48,12	48,32	0,21	-0,11%
80,00	47,94	48,31	0,37	-0,11%
82,28	47,90	48,31	0,40	-0,11%
90,00	47,95	48,30	0,35	-0,11%
100,00	48,01	48,29	0,27	-0,11%
109,14	48,07	48,28	0,21	-0,11%
110,00	48,07	48,27	0,21	-0,11%
117,08	48,07	48,27	0,20	-0,11%
120,00	48,09	48,26	0,17	-0,11%



PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
125,33	48,14	48,26	0,12	-0,11%
128,42	48,13	48,25	0,12	-0,11%
130,00	48,13	48,25	0,12	-0,11%
132,24	48,12	48,25	0,13	-0,11%
140,00	48,11	48,24	0,14	-0,11%
150,00	48,08	48,23	0,15	-0,11%
160,00	48,06	48,22	0,16	-0,11%
166,77	48,05	48,21	0,16	-0,11%
170,00	48,06	48,21	0,15	-0,11%
174,49	48,07	48,20	0,13	-0,11%
179,90	48,09	48,18	0,10	-0,31%
180,00	48,09	48,18	0,09	-0,31%
180,54	48,11	48,18	0,07	-0,31%
182,66	48,26	48,18	-0,08	-0,31%
188,82	47,62	48,16	0,54	-0,31%
189,03	47,61	48,16	0,55	-0,31%
189,06	47,59	48,16	0,56	-0,31%
190,00	47,64	48,15	0,51	-0,31%
197,43	48,06	48,13	0,07	-0,31%
200,00	48,18	48,12	-0,06	-0,31%
200,76	48,22	48,12	-0,10	-0,31%
202,48	48,26	48,11	-0,15	-0,31%
210,00	48,20	48,09	-0,11	-0,31%
220,00	48,11	48,06	-0,05	-0,31%
230,00	48,03	48,03	0,00	-0,31%
238,06	47,96	48,01	0,05	-0,31%
240,00	47,95	48,00	0,05	-0,31%
244,00	47,93	47,99	0,06	-0,31%
250,00	47,97	47,97	0,00	-0,31%
254,11	47,99	47,96	-0,04	-0,31%
260,00	47,94	47,94	0,00	-0,31%
267,91	47,86	47,91	0,06	-0,31%
270,00	47,83	47,91	0,08	-0,31%
274,88	47,77	47,89	0,12	-0,31%
280,00	47,77	47,88	0,11	-0,31%
287,24	47,77	47,85	0,09	-0,31%
290,00	47,76	47,85	0,09	-0,31%
300,00	47,74	47,82	0,08	-0,31%
304,89	47,73	47,80	0,07	-0,31%

Vial 3:

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
0,00	49,65	50,00	0,35	-0,49%
3,41	49,62	49,98	0,37	-0,49%
8,40	49,58	49,96	0,38	-0,49%
10,00	49,58	49,95	0,38	-0,49%
16,12	49,55	49,92	0,37	-0,49%
20,00	49,54	49,90	0,36	-0,49%
20,71	49,54	49,90	0,36	-0,49%
28,25	49,52	49,86	0,34	-0,49%
30,00	49,50	49,85	0,35	-0,49%
31,41	49,49	49,85	0,36	-0,49%
38,28	49,42	49,81	0,40	-0,49%
40,00	49,39	49,81	0,42	-0,49%
42,06	49,35	49,80	0,45	-0,49%
43,96	49,33	49,79	0,45	-0,49%
49,52	49,31	49,76	0,45	-0,49%
50,00	49,31	49,76	0,45	-0,49%
53,82	49,29	49,74	0,44	-0,49%
57,60	49,24	49,72	0,48	-0,49%
60,00	49,22	49,71	0,49	-0,49%
61,53	49,21	49,70	0,49	-0,49%
66,12	49,19	49,68	0,49	-0,49%
68,24	49,18	49,67	0,48	-0,49%
70,00	49,18	49,66	0,48	-0,49%
73,17	49,18	49,64	0,47	-0,49%
80,00	49,17	49,61	0,44	-0,49%
85,31	49,16	49,58	0,42	-0,49%
90,00	49,15	49,56	0,42	-0,49%
94,90	49,13	49,54	0,41	-0,49%
100,00	49,12	49,51	0,39	-0,49%
105,43	49,11	49,49	0,37	-0,49%
110,00	49,11	49,46	0,36	-0,49%
110,19	49,11	49,46	0,36	-0,49%
114,15	49,09	49,44	0,35	-0,49%
119,08	49,06	49,42	0,36	-0,49%
120,00	49,04	49,42	0,37	-0,49%
124,88	48,96	49,39	0,43	-0,49%
127,83	48,95	49,38	0,43	-0,49%
130,00	48,95	49,37	0,42	-0,49%
132,18	48,95	49,36	0,41	-0,49%
135,21	49,27	49,34	0,08	-0,49%
140,00	49,14	49,32	0,17	-0,49%
147,66	48,95	49,28	0,33	-0,49%
150,00	48,95	49,27	0,32	-0,49%
157,70	48,95	49,23	0,28	-0,49%
160,00	48,93	49,22	0,29	-0,49%
163,51	48,90	49,20	0,30	-0,49%
167,81	48,89	49,18	0,29	-0,49%
169,48	49,04	49,17	0,13	-0,49%
170,00	49,00	49,17	0,17	-0,49%

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
173,45	48,71	49,15	0,45	-0,49%
178,98	48,68	49,13	0,45	-0,49%
180,00	48,68	49,12	0,45	-0,49%
185,07	48,67	49,10	0,42	-0,49%
190,00	48,66	49,07	0,42	-0,49%
196,20	48,64	49,04	0,40	-0,49%
200,00	48,64	49,03	0,39	-0,49%
210,00	48,62	48,98	0,36	-0,49%
210,88	48,62	48,97	0,35	-0,49%
216,40	48,60	48,95	0,34	-0,49%
218,34	48,59	48,94	0,34	-0,49%
220,00	48,59	48,93	0,34	-0,49%
225,22	48,56	48,90	0,35	-0,49%
230,00	48,40	48,88	0,48	-0,49%
230,30	48,39	48,88	0,49	-0,49%
231,18	48,38	48,87	0,49	-0,49%
240,00	48,39	48,83	0,44	-0,49%
242,58	48,40	48,82	0,42	-0,49%
250,00	48,56	48,78	0,22	-0,49%
253,07	48,63	48,77	0,14	-0,49%
256,36	48,42	48,75	0,33	-0,49%
260,00	48,38	48,73	0,35	-0,49%
265,26	48,32	48,71	0,39	-0,49%
270,00	48,33	48,68	0,36	-0,49%
276,32	48,34	48,65	0,32	-0,49%
276,73	48,34	48,65	0,31	-0,49%
280,00	47,96	48,63	0,68	-0,49%
280,42	47,91	48,63	0,73	-0,49%
283,13	47,92	48,62	0,70	-0,49%
290,00	48,10	48,59	0,49	-0,49%
296,75	48,28	48,55	0,28	-0,49%
300,00	48,27	48,54	0,27	-0,49%
309,41	48,26	48,49	0,23	-0,49%
310,00	48,23	48,49	0,26	-0,49%
316,53	47,86	48,46	0,60	-0,49%
320,00	47,86	48,44	0,58	-0,49%
324,13	47,86	48,42	0,56	-0,49%
326,80	47,84	48,41	0,57	-0,49%
328,06	47,84	48,40	0,56	-0,49%

Vial 4:

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
0,00	49,22	49,50	0,28	-0,49%
2,64	49,52	49,49	-0,03	-0,49%
5,52	49,52	49,47	-0,04	-0,49%
6,68	49,24	49,47	0,23	-0,49%
9,85	49,15	49,45	0,30	-0,49%
10,00	49,16	49,45	0,29	-0,49%
12,67	49,38	49,44	0,06	-0,49%
17,22	49,35	49,42	0,07	-0,49%
20,00	49,23	49,40	0,18	-0,49%
20,56	49,20	49,40	0,20	-0,49%
21,75	49,32	49,39	0,07	-0,49%
26,31	49,30	49,37	0,07	-0,49%
30,00	49,36	49,35	-0,01	-0,49%
31,71	49,39	49,35	-0,05	-0,49%
40,00	49,46	49,30	-0,16	-0,49%
42,26	49,48	49,29	-0,19	-0,49%
43,66	49,30	49,29	-0,01	-0,49%
44,72	49,40	49,28	-0,12	-0,49%
46,79	49,24	49,27	0,03	-0,49%
49,03	49,37	49,26	-0,11	-0,49%
50,00	49,37	49,26	-0,11	-0,49%
50,42	49,37	49,25	-0,11	-0,49%
51,08	49,21	49,25	0,04	-0,49%
54,76	49,26	49,23	-0,03	-0,49%
56,00	49,13	49,23	0,10	-0,49%
56,79	49,21	49,22	0,01	-0,49%
60,00	49,08	49,21	0,12	-0,49%
61,39	49,03	49,20	0,17	-0,49%
63,82	49,03	49,19	0,16	-0,49%
69,41	49,24	49,16	-0,08	-0,49%
70,00	49,21	49,16	-0,06	-0,49%
74,79	49,02	49,13	0,12	-0,49%
80,00	49,01	49,11	0,10	-0,49%
84,93	49,01	49,08	0,08	-0,49%
88,43	49,21	49,07	-0,15	-0,49%
89,72	49,25	49,06	-0,19	-0,49%
90,00	49,25	49,06	-0,19	-0,49%
98,86	49,26	49,02	-0,24	-0,49%
100,00	49,26	49,01	-0,25	-0,49%
100,65	49,26	49,01	-0,25	-0,49%
101,35	49,24	49,00	-0,23	-0,49%
101,71	49,26	49,00	-0,26	-0,49%
106,44	49,25	48,98	-0,27	-0,49%
107,63	49,12	48,97	-0,14	-0,49%
110,00	49,20	48,96	-0,24	-0,49%
111,03	49,24	48,96	-0,28	-0,49%
111,65	49,24	48,95	-0,28	-0,49%
114,38	49,20	48,94	-0,26	-0,49%
114,50	49,19	48,94	-0,25	-0,49%

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
114,69	49,18	48,94	-0,24	-0,49%
116,66	48,76	48,93	0,17	-0,49%
120,00	48,85	48,91	0,07	-0,49%
127,47	49,03	48,88	-0,15	-0,49%
130,00	49,02	48,86	-0,16	-0,49%
130,56	49,02	48,86	-0,16	-0,49%
132,43	48,72	48,85	0,13	-0,49%
134,46	49,02	48,84	-0,18	-0,49%
140,00	49,10	48,82	-0,28	-0,49%
141,81	49,12	48,81	-0,32	-0,49%
142,15	49,13	48,80	-0,33	-0,49%
142,40	49,12	48,80	-0,32	-0,49%
142,49	49,13	48,80	-0,32	-0,49%
150,00	48,86	48,77	-0,10	-0,49%
150,37	48,85	48,76	-0,08	-0,49%
150,95	48,99	48,76	-0,23	-0,49%
151,81	48,89	48,76	-0,14	-0,49%
156,19	48,92	48,74	-0,19	-0,49%
158,24	48,90	48,73	-0,18	-0,49%
159,37	48,88	48,72	-0,16	-0,49%
160,00	48,90	48,72	-0,18	-0,49%
162,49	48,97	48,71	-0,27	-0,49%
165,30	49,08	48,69	-0,39	-0,49%
167,02	48,94	48,68	-0,26	-0,49%
168,58	48,59	48,68	0,09	-0,49%
170,00	48,81	48,67	-0,15	-0,49%
170,63	48,91	48,67	-0,25	-0,49%
172,24	49,02	48,66	-0,36	-0,49%
177,23	48,98	48,63	-0,35	-0,49%
178,19	48,82	48,63	-0,19	-0,49%
180,00	48,90	48,62	-0,28	-0,49%
181,58	48,96	48,61	-0,35	-0,49%
182,64	48,85	48,61	-0,25	-0,49%
188,14	48,91	48,58	-0,33	-0,49%
189,63	48,92	48,57	-0,35	-0,49%
190,00	48,90	48,57	-0,33	-0,49%
192,40	48,78	48,56	-0,23	-0,49%
193,50	48,78	48,55	-0,23	-0,49%
200,00	48,75	48,52	-0,23	-0,49%
205,05	48,72	48,50	-0,23	-0,49%
206,29	48,86	48,49	-0,37	-0,49%
210,00	48,85	48,47	-0,38	-0,49%
210,44	48,85	48,47	-0,38	-0,49%
211,74	48,69	48,46	-0,22	-0,49%
213,01	48,86	48,46	-0,40	-0,49%
213,99	48,86	48,45	-0,40	-0,49%
217,12	48,72	48,44	-0,28	-0,49%
220,00	48,62	48,42	-0,20	-0,49%
220,13	48,62	48,42	-0,19	-0,49%
222,61	48,62	48,41	-0,21	-0,49%
224,07	48,61	48,40	-0,21	-0,49%



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
224,93	48,38	48,40	0,02	-0,49%
230,00	48,55	48,37	-0,18	-0,49%
231,29	48,60	48,37	-0,23	-0,49%
234,95	48,60	48,35	-0,25	-0,49%
237,86	48,37	48,34	-0,03	-0,49%
240,00	48,07	48,33	0,26	-0,49%
240,35	48,02	48,32	0,30	-0,49%
243,29	48,30	48,31	0,01	-0,49%
249,43	48,49	48,28	-0,21	-0,49%
250,00	48,46	48,28	-0,18	-0,49%
251,27	48,39	48,27	-0,12	-0,49%
252,06	48,24	48,27	0,03	-0,49%
254,10	48,39	48,26	-0,13	-0,49%
255,87	48,27	48,25	-0,02	-0,49%
260,00	48,56	48,23	-0,33	-0,49%
260,34	48,58	48,23	-0,35	-0,49%
260,68	48,54	48,22	-0,32	-0,49%
263,15	48,29	48,21	-0,07	-0,49%
263,98	48,14	48,21	0,07	-0,49%
265,54	48,17	48,20	0,03	-0,49%

**Vial 5:**

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
0,00	48,88	49,00	0,12	-0,64%
10,00	48,67	48,94	0,27	-0,64%
16,90	48,53	48,89	0,37	-0,64%
17,85	48,53	48,89	0,36	-0,64%
18,29	48,52	48,88	0,36	-0,64%
20,00	48,52	48,87	0,36	-0,64%
30,00	48,46	48,81	0,35	-0,64%
40,00	48,41	48,75	0,33	-0,64%
50,00	48,36	48,68	0,32	-0,64%
60,00	48,31	48,62	0,31	-0,64%
66,29	48,28	48,58	0,30	-0,64%
70,00	48,29	48,56	0,27	-0,64%
75,06	48,30	48,52	0,22	-0,64%
80,00	48,25	48,49	0,24	-0,64%
80,86	48,25	48,49	0,24	-0,64%
90,00	48,18	48,43	0,25	-0,64%
100,00	48,11	48,36	0,25	-0,64%
110,00	48,04	48,30	0,26	-0,64%
110,00	48,04	48,30	0,26	-0,64%
120,00	48,03	48,24	0,21	-0,64%
130,00	48,01	48,17	0,16	-0,64%
131,18	48,01	48,17	0,15	-0,64%
138,25	48,02	48,12	0,10	-0,64%
140,00	48,01	48,11	0,11	-0,64%
150,00	47,92	48,05	0,12	-0,64%
160,00	47,84	47,98	0,14	-0,64%
162,53	47,82	47,97	0,15	-0,64%

Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
164,05	47,81	47,96	0,15	-0,64%
170,00	47,78	47,92	0,14	-0,64%
176,05	47,75	47,88	0,13	-0,64%
180,00	47,73	47,86	0,12	-0,64%
182,56	47,72	47,84	0,12	-0,64%
185,18	47,73	47,82	0,10	-0,64%
188,69	47,73	47,80	0,07	-0,64%

CROMa  
urbanistas



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

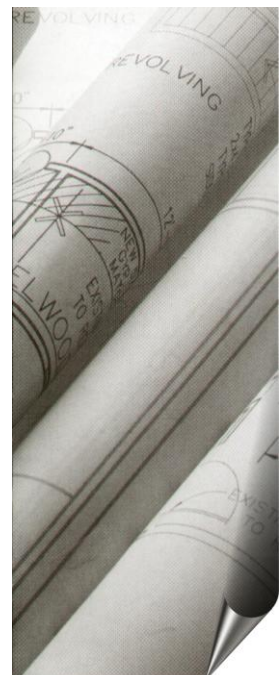
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 15

# FIRMES Y PAVIMENTOS

### INDICE

1. OBJETO.
2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.
3. DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.
4. ACERAS.



## 1. OBJETO.

La red viaria es un capítulo fundamental de las obras de urbanización, por lo cual es preciso conseguir previamente un diseño adecuado de:

- colocación y distribución de elementos de ingeniería de tráfico (seguridad vial, regulación de circulación, señalización).
- adaptación del trazado de la red a las necesidades del sector (coordinación planta-alzado, secciones transversales que den sensación de amplitud y seguridad, correcta resolución de los nudos, puntos conflictivos de la red).
- proyecto y dimensionamiento de firmes acordes a la cantidad de tráfico a soportar y con parámetros de calidad para resolver las necesidades funcionales pedidas, y a la vez económicamente.

Los elementos y unidades de obra que intervienen en la sección transversal y dimensionamiento de firmes que emplearemos en este proyecto son:

- Suelos granulares seleccionados.
- Áridos.
- Ligantes hidrocarbonados.
- Conglomerantes hidráulicos y puzolánicos.

En este proyecto contamos con 22 viales, con anchos de 15,00 m, 20,00 m y 48,00 m. Para pendientes y volúmenes de movimiento de tierras hemos buscado adaptarnos lo máximo posible a las condiciones del suelo a desarrollar.

Seguidamente se describen las hipótesis básicas asumidas para el cálculo y dimensionamiento del firme de los viales, su numeración y los mismos criterios que se siguen en los Planos, se resuelven los acuerdos verticales y demás elementos de trazado y se incluye el correspondiente estudio de seguridad vial con indicación de los dispositivos de señalización necesarios.

## 2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO.

Los factores a considerar para el diseño del firme son:

- Tráfico que va a circular por la vía.
- Cimiento del firme.
- Materiales disponibles.

### 2.1. TRAFICO DEL PROYECTO.

Para el dimensionamiento del firme, las vías se clasifican en función de la categoría de tráfico definida por la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (**IMDp**) en el carril de proyecto en el año de apertura al tráfico.

La estructura del firme será función de la **IMDp** que se prevea por el carril de proyecto en el año de la puesta en servicio. Se partirá de los aforos de intensidades y proporción de vehículos pesados, y de los datos disponibles para la previsión de su evolución, especialmente del tráfico inducido y generado después de la puesta en servicio, porque puede cambiar la categoría de tráfico pesado.

La instrucción **6.1.I.C.** de dimensionamiento de firmes define las siguientes categorías de tráfico pesado, en función de la **IMDp** en el carril de proyecto y en el año de la puesta en servicio.

TABLA 1.A. CATEORÁS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4.000	< 4.000 ≥ 2.000	< 2.000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEORÁS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25



Teniendo en cuenta que el uso del sector es industrial, teniendo en cuenta la ubicación del sector, el nº de industrias a instalar y el posible tráfico inducido, podríamos tomar como tráfico de proyecto una categoría de tráfico pesado T32. Se elige la **sección 3221**, de la Instrucción 6.1.IC.

Dimensionamos, por tanto, para un tráfico T32 y elegimos una sección correspondiente a estos tráficos y a la categoría de la explanada resultante en función de los catálogos de secciones recomendables para estos tráficos sancionados por la experiencia.

a) Vehículos que circularán por la urbanización:

- En fase de ejecución. Tráfico pesado de camiones.
- En servicio. Tráfico de vehículos pesados correspondiente a las actividades de servicios a desarrollar en el sector.

b) Periodo de proyecto:

- Se estima en 30 años.

c) Tipo de tráfico:

- Tráfico de vehículos pesados como zona de servicios.
- Tráfico de pesados también en fase de construcción.

## 2.2. CIMIENTO DEL FIRME.

El cimiento del firme es el conjunto formado por capas de suelos u otros materiales que se encuentran bajo el firme. Está formado por el Terreno Natural Subyacente (TNS), las Capas de Asiento (CA) y los Suelos de Aportación al núcleo del terraplén (SA). Las Capas de Asiento del firme están formadas por capas de suelos o materiales de aportación, o por la estabilización de los existentes, y su finalidad es mejorar y homogeneizar la capacidad soporte del cimiento del firme, proteger los suelos susceptibles al agua mediante impermeabilización o evacuación y obtener la superficie geométrica precisa.

Los materiales del cimiento del firme se caracterizan mediante el valor del módulo de Young equivalente ( $E_e$ ) en Megapascuales (MPa). El módulo de Young equivalente es el parámetro que permite definir un conjunto de suelos como un macizo semiindefinido según la teoría de Boussinesq. En ausencia de datos, se puede obtener a partir del CBR mediante la expresión:

$$E(\text{MPa}) = 10 \times \text{CBR}$$

De acuerdo con la Tabla 2: Categorías del cimiento del firme, el cimiento del firme ha de tener Categoría Media para tráfico T32 y T41, es decir,  $E_2 > 120$  MPa.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
$E_{v2}(\text{MPa})$	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Se clasifica el terreno de cimentación como Explanada tipo E2, tras un adecuado grado de compactación; por este motivo, consideraremos explanada tipo E2 con carácter general, y será a partir de este valor con el que dimensionaremos el firme.

### 2.3. MATERIALES DISPONIBLES.

Se podrán emplear aquellos que la Instrucción **6.1.I.C.** especifica en su apartado 3.3. para el firme, con las características que corresponden a su definición en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras de la Dirección General de Carreteras (**PG-3**).

En concreto se considerarán los siguientes materiales, de empleo más frecuente, con las características que corresponden a su definición en el **PG-3**:

- Riegos con gravilla y lechadas bituminosas.
- Mezclas bituminosas.
- Zahorras artificiales.
- Riegos de imprimación, de adherencia y de curado.

### 3. DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA.

Según la Instrucción de Carreteras 6.1.IC. Secciones de Firmes del Ministerio de Fomento, para tráfico T32 y categoría E2 elegimos sección 3221:

- 15 cm. de mezclas bituminosas.
- 35 cm. de zahorra artificial.

Por todo lo anterior, se proyecta la siguiente sección de firme:

- Explanada E-2 existente.
- Subbase granular de zahorra artificial, de 35 cm de espesor.
- Mezclas bituminosas en caliente, en 15 cm de espesor en dos capas:
  - Rodadura: Mezcla bituminosa tipo S-20, espesor 5 cm.
  - Base: Mezcla bituminosa tipo G-20, espesor 10 cm.

En este caso estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

### 4. ACERAS.

Para dimensionar las aceras se proyecta la siguiente sección tipo:

- 4 cm Baldosa hidráulica de hormigón.
- 3 cm Mortero de cemento.
- 10 cm Hormigón en masa HM-20/P/20/I+Qb.
- 20 cm de zahorra artificial Z-2 compactada al 95% PM.
- Zahorra natural tipo S-2 compactada al 95%PM de espesor variable (según servicios).

Como bordillo emplearemos el bordillo bicapa tipo C4 (12/15-28-100 cm) según norma UNE127025. Para vados es más recomendable emplear el bordillo remontable tipo C7 (20-22-100).



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma .....	UNE 127025
Código Producto.....	7114
Fecha Última Rev.....	30.11.04

## FICHA TECNICA

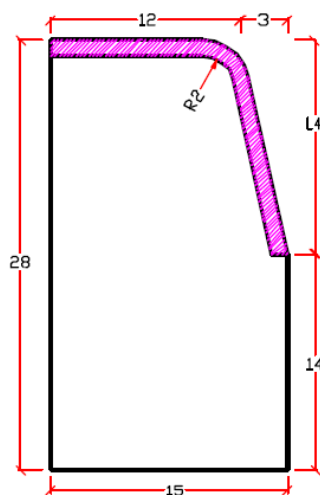
### BORDILLOS Y RIGOLAS DE HORMIGON VIBROPRENSADO

#### BORDILLO - RECTO - DC ó MC - C4 - 12 x 15 x 28

DATOS PARA CARGA.- ( mm )				
PESO (KG)			ml	
ml	Palet	Camión	Palet	Camión
93	1674	26784	18,0	288,0

MEDIDAS ( cm )						
b <sub>1</sub>	b	h	h <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>o</sub>	longitud
12	15	28	14	14	3	100

TOLERANCIAS ( cm )						
b <sub>1</sub>	b	h	h <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>o</sub>	longitud
± 0,3	± 0,3	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5



CLASE 3,5		CLASE 5		CLASE 6		Resistencia
Medio	Indiv	Medio	Indiv	Medio	Indiv	
16,94	13,55	24,20	19,36	29,04	23,23	Rotura (KN)
3,50	2,80	5,00	4,00	6,00	4,80	Flexión (Mpa)

PROPIEDADES ( mm )			
Absorción %		Conicidad y	Desgaste
Individual	Media	Alabeo (mm)	mm
≤11	≤9	≤5	≤23

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.



**bortubo SA**



Ctra. Murcia-Fortuna, km 12 <http://www.bortubo.com>  
E-30620 FORTUNA (Murcia) email: [bortubo@bortubo.com](mailto:bortubo@bortubo.com)  
Tel. 00 34 968 68 62 62 Fax: 00 34 968 68 53 46

Norma .....	UNE 127025
Código Producto.....	7126
Fecha Última Rev.....	23-06-19

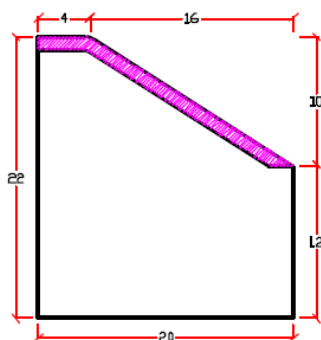
## FICHA TECNICA

### BORDILLOS Y RIGOLAS DE HORMIGON VIBROPRENSADO

#### BORDILLO - RECTO - DC ó MC - C7 - 4 x 20 x 22

DATOS PARA CARGA.- ( mm )				
PESO (KG)			ml	
ml	Palet	Camión	Palet	Camión
85	1275	21420	15,0	252,0

MEDIDAS ( cm )						
b <sub>1</sub>	b	h	h <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>o</sub>	longitud
4	20	22	12	10	16	50 y 100



TOLERANCIAS ( cm )						
b <sub>1</sub>	b	h	h <sub>1</sub>	d <sub>a</sub>	d <sub>o</sub>	longitud
± 0,3	± 0,3	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5

CLASE 3,5		CLASE 5		CLASE 6		Resistencia
Medio	Indiv	Medio	Indiv	Medio	Indiv	
22,28	17,82	31,82	25,46	38,19	30,55	Rotura (KN)
3,50	2,80	5,00	4,00	6,00	4,80	Flexión (Mpa)



PROPIEDADES ( mm )			
Absorción %		Conicidad y Alabeo (mm)	Desgaste mm
Individual	Media		
<=11	<=9	<=5	<=23

Las especificaciones indicadas en esta ficha, pueden sufrir modificaciones como consecuencia de cambios en la normativa vigente o bien por la mejora de alguna de las características.





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 16

## JARDINERÍA

### INDICE

1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO.
2. TOMA DE DATOS.
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.
4. ELEMENTOS BÁSICOS DE COMPOSICIÓN.



## 1. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO.

La zona de estudio se encuentra al noroeste del núcleo urbano de Redován, lindando con el término municipal de Benferri, junto a la A7, en la provincia de Alicante.

Actualmente la zona se encuentra ocupada por cultivos y alguna vivienda aislada, la cual se encuentra en estado de abandono.

## 2. TOMA DE DATOS.

Es necesaria una planificación cuidadosa, para lograr un diseño acertado de las zonas verdes, en lo que se refiere a su trazado, estilo, y plantas, por lo tanto hay que tener en cuenta el entorno que lo rodea, y sus características. En el caso que nos ocupa, se pretende constituir unas zonas verdes con especies vegetales autóctonas y que puedan desarrollarse en la zona.

**Clima:** La zona de actuación pertenece plenamente a la región de clima mediterráneo. Este clima es de tipo subtropical, de inviernos moderados y veranos algo calurosos. La temperatura media anual está próxima a los 20°C, oscilando las temperaturas medias del mes más frío y del más cálido entre los 12°C y 28 °C. Se caracteriza principalmente por poseer un claro periodo seco durante el verano, rasgo extraordinario entre los diferentes climas mundiales. Las lluvias medias anuales en la zona son escasas, a veces inferiores a 300 mm, con máximos otoñales y primaverales y mínimos estivales.

**Humedad:** Desde el punto de vista de la caracterización climática, las principales variables manejadas son las relativas a los valores medios (horarios, mensuales o anuales) de la humedad relativa, las frecuencias de días con rocío, escarcha o niebla. En el ámbito valenciano, los ritmos establecidos entre la humedad absoluta y relativa, están modificados por el régimen de vientos dominantes, debido sobre todo al importante papel de las brisas.

La humedad atmosférica suele medirse únicamente en las estaciones de primer orden, de ahí que se hayan utilizado los datos de la humedad relativa referida a la provincia de Alicante en su conjunto, obteniéndose un valor medio del 63%, considerado como bajo.

En las zonas donde el porcentaje de arenas es mayor, la humedad del suelo tiene un porcentaje medio - bajo debido a que el agua se infiltra con rapidez, siendo la humedad del terreno mayor en los suelos con alto porcentaje en limos, donde el agua penetra con mayor dificultad.

**Temperatura:** La temperatura media anual está próxima a los 20°C, oscilando las temperaturas medias del mes más frío y del más cálido entre los 12°C y 28 °C. La amplitud térmica diaria es la diferencia entre la temperatura máxima y mínima de cada día, siendo cercana a los 12°C, durante los meses más fríos y superior a este valor en los meses más cálidos. Este valor es más bien alto y se debe a la escasa influencia marítima existente en la zona, debido a que el mar no llega a amortiguar las diferencias de temperatura.

**Vientos:** El principal problema que conlleva el viento es el aumento de la evaporación, produciendo sequedad en las hojas, además de la posible erosión de las mismas, si es un viento continuado y fuerte. En los observatorios de primer orden se puede apreciar la alternancia estacional de los vientos, con predominio de vientos de componente W durante el otoño y de componente E en primavera. Las intensidades medias del viento son en general débiles, ya que no suelen sobrepasar los 15 – 20 km/h. A pesar de su importancia, no existen datos sobre rachas máximas y velocidad media, ya que en el municipio de Redován no hay ninguna estación de viento.

**Pluviometría:** Las lluvias medias anuales en la zona son escasas, a veces inferiores a 300 mm, con máximos otoñales y primaverales y mínimos estivales y una media de 30 días con precipitación al año. El carácter torrencial y estacional de estas lluvias y la ubicación de nuestra zona sobre una llanura aluvial, provoca que el riesgo de inundaciones sea un factor importante a tener en cuenta.

El máximo otoñal viene dado más por una mayor copiosidad de las situaciones lluviosas que por su mayor frecuencia, además de estar menos concentrado debido a que la precipitación invernal muestra unos valores también altos. Estos periodos de precipitaciones se encuentran separados por un dilatado verano bastante seco.

**Insolación:** El porcentaje de radiación solar en la zona estudiada es muy alto, sobre todo en el mes de julio y algo escaso en diciembre, este hecho puede deberse a la ubicación de la zona junto a una ladera de umbría de la Sierra de Callosa. Por lo

tanto las plantas elegidas deberán tolerar la insolación directa, aunque deben estar adaptadas a la umbría.

**Heladas:** Se considera la existencia de una helada cuando la temperatura mínima medida por el termómetro de la garita sea igual o inferior a 0°C. Las heladas no son frecuentes en esta zona, registrándose un número medio inferior a 2 días de helada al año, siendo la época más propicia los meses de enero y febrero.

En cuanto a su intensidad, el 44% de las heladas acaecidas en la Comunidad Valenciana no dan medias inferiores a -2°C, lo que permite calificarlas de débiles, un 42% se clasifican como moderadas y sólo el 14% pueden considerarse intensas.

Respecto a su duración, se limitan como máximo a tres días o menos, por lo que no lo tendremos en cuenta como problema.

**El suelo:** Es la formación natural de superficie, blanda y de espesor variable, que resulta de la transformación de la roca madre subyacente, bajo el efecto de los procesos físicos, químicos y biológicos, al contacto con la atmósfera y los seres vivos. El suelo de la zona de estudio está cubierto por sedimentos cuaternarios y formaciones superficiales, que comprenden aluviones actuales, conos de derrubios y tierras vegetales.

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Se establecen básicamente dos criterios para desarrollar el diseño de una zona de jardín: criterios culturales y criterios funcionales.

- **Criterios Culturales:**

Se basan en los sentimientos que provocan los jardines, como puede ser la tranquilidad que transmiten. Además son zonas que guardan siempre una estética agradable, y es uno de los recursos básicos para acercar a las personas a la naturaleza.

- **Criterios Funcionales:**

Ante todo hay que considerar que la zona ajardinada se encuentra en un entorno urbano, en el interior de un polígono industrial, así, la vegetación deberá ser acorde con esta característica. La finalidad de las zonas verdes en esta zona, es adaptar las características de la zona urbana adyacente, al medio natural que lo rodea, creando áreas de esparcimiento y descanso para los visitantes.

#### 4. ELEMENTOS BÁSICOS DE COMPOSICIÓN.

Es necesaria una planificación cuidadosa, para lograr un diseño acertado del tratamiento de los espacios libres y de las zonas verdes, en lo que se refiere a su trazado, estilo, y plantaciones. Por tanto, hay que tener en cuenta el entorno y sus características. La vegetación elegida servirá además para retener el suelo de la zona, evitando la erosión y los posibles desplazamientos del terreno hacia cotas más bajas. En este apartado trataremos por un lado los árboles y arbustos y la vegetación herbácea tapizante.

##### 4.1. ÁRBOLES Y ARBUSTOS.

Los árboles aportan gran calidad ambiental a las zonas donde se encuentran, ya que son agentes purificadores, además protegen contra la insolación y embellecen el espacio.

La vegetación arbórea a utilizar es la siguiente:

- **Naranja Amargo (Citrus - aurantium):**

Es un árbol cítrico de la familia de las Rutáceas. Muchas variedades de naranja amarga se usan por su aceite esencial, para perfume y saborizante, o como medicinal. Se la conoce también con los nombres de naranja agria, naranja bigarade , naranja andaluza, naranja cajera y naranja cachorreña.

La vegetación arbustiva seleccionada, a utilizar en los jardines de la zona, es la siguiente:



- **Romero (*Rosmarinus officinalis*):**

Esta especie se adapta bien a convivir junto al pino carrasco, proporcionando gran colorido y agradable olor durante la época de floración.

- **Tomillo (*Thymus vulgaris*):**

Al igual que en el caso anterior sus flores, muy aromáticas, embellecen el paisaje proporcionando un agradable aroma y adaptándose perfectamente a la zona. Las plantas han de ser fáciles de cultivar, ya sea por medio de semillas o en forma de plantones.

CROMa  
urbanistas

## Rosmarinus officinalis

Nombre común o vulgar: Romero, Alecrín de jardín, Rosa marina, Rosmarino

**Familia:** Labiatae (Labiadas).

**Origen:**

- Región Mediterránea.
- El Romero es un arbusto típico del Mediterráneo, muy aromático.
- Posee tronco de color marrón claro, escamoso, que hace que incluso los bonsáis jóvenes tengan aspecto de muy viejos.
- Hojas persistentes, sésiles, lanceoladas, ligeramente curvadas, rugosas en la cara superior, blanquecinas y tomentosas en la inferior.
- Flores de color azul claro-violáceo durante buena parte del año.
- Desarrollo lento, por lo que necesita sus años para formar un buen tronco.
- Por su forma arbustiva e irregular de crecimiento se adapta mejor a estilos informales, en tamaños pequeños o medianos.



### Thymus vulgaris

- Nombre común o vulgar: Tomillo, Tremoncillo
- **Familia:** Labiatae (Labiadas).
- **Origen:** Región mediterránea.
- Arbustillo bajo, de 15 a 40 cm de altura.
- Las hojas son muy pequeñas, de unos 6 mm de longitud; según la variedad pueden ser verdes, verdes grisáceas, amarillas, o jaspeadas.
- Las flores aparecen de mediados de primavera hasta bien entrada la época estival y se presentan en racimos terminales que habitualmente son de color violeta o púrpura aunque también pueden ser blancas.
- Esta planta desprende un intenso y típico aroma, que se incrementa con el roce.
- El tomillo resulta de gran belleza cuando está en flor.
- El tomillo atrae a avispas y abejas.
- En jardinería se usa como manchas, para hacer borduras, para aromatizar el ambiente, llenar huecos, cubrir rocas, para jardines en miniatura, etc.
- Arranque las flores y hojas secas del tallo y añadálos a un popurri, introdúzcalos en saquitos de hierbas o en la almohada.
- También puede usar las ramas secas con flores para añadir aroma y textura a cestos abiertos.



## Citrus aurantium

- Nombre común o vulgar: Naranjo amargo, Naranjo agrio, Naranja amarga, Naranja agria, Azahar.
- **Familia:** Rutaceae.
- **Origen:** el naranjo amargo es de origen asiático, China, Indochina.
- Etimología: el nombre científico del naranjo amargo está compuesto por la palabra latina "citrus" que significa cítrico, y aurantium, que significa "dorado".
- Árbol perennifolio.
- Altura del naranjo amargo: 3-5 m de altura, con la copa compacta, frondosa, globosa, y el tronco de corteza lisa y color verde grisáceo.
- Forma esférica, compacta, muy característica del naranjo amargo.
- Hojas: persistentes, verde oscuro brillante, elípticas, lanceoladas y olorosas, presenta una parte ensanchada entre el peciolo propiamente dicho y la hoja.
- Flores: blancas y muy aromáticas (Flor de Azahar), de unos 2 cm de diámetro. Florece a principios de primavera.
- Fruto globoso de unos 7-8 cm de diámetro, de superficie algo rugosa y de color naranja intenso en la madurez. Pulpa ácida y amarga.
- Frutos: naranjas de forma globosa aplastada, de unos 8 cm de diámetro. Fructificación en otoño-invierno y permanece todo el año.
- El alto valor ornamental del naranjo amargo reside en el atractivo y alegre colorido de sus frutos, al denso follaje verde oscuro y a su flores aromáticas.
- Usado el naranjo amargo para alineación y como ejemplar aislado.





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## **ANEJO 17**

# **ACCESIBILIDAD**

### **INDICE**

- 1. OBJETO.**
- 2. ITINERARIOS EN VÍAS PÚBLICAS.**
- 3. PAVIMENTOS EN VÍAS PÚBLICAS.**
- 4. ZONAS DE CURVAS EN EL TRAZADO DE ACERAS.**
- 5. MEDIANAS EN PASO DE PEATONES.**
- 6. PUNTOS Y OBSTACULOS SINGULARES.**
- 7. REJILLAS EN SUMIDeros Y ALCORQUES.**
- 8. APARCAMIENTOS.**
- 9. VADOS PEATOALES.**





## 1. OBJETO.

El presente anejo tiene como objeto el estudio y determinación de las medidas a adoptar, la actual legislación autonómica y estatal, para garantizar la accesibilidad de los discapacitados físicos al entorno urbano resultante de la ejecución de las obras objeto de este proyecto.

Para ello, se relacionan a continuación las diferentes disposiciones de obligado cumplimiento que deberá ejecutar el Contratista, tal y como queda reflejado en el Documento Planos.

## 2. REGLAMENTACIÓN.

Orden de 9 de junio de 2004, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano. Que desarrolla el decreto 39/2004.

## 3. ITINERARIOS EN VIAS PÚBLICAS.

Deberán tener una banda libre peatonal mínima de 1,50 metros de ancho en el nivel adaptado y 1,20 metros en el nivel practicable y una altura de 3 metros libres de obstáculos, incluyendo los ocasionales o eventuales.

La anchura de la banda libre peatonal en los cambios de dirección debe permitir inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro en el nivel adaptado y de 1,20 metros en el nivel practicable.

La pendiente longitudinal en todo el recorrido no deberá superar el 6% en el nivel adaptado y de 8% en el nivel practicable y la transversal deberá ser igual o menor al 2% en ambos niveles.

## 4. BORDILLOS.

En itinerarios adaptados, la altura de los bordillos de las aceras se recomienda mayor o igual a 0,18 metros, salvo en las plataformas de acceso a transporte público que se ajustará a los requisitos de los medios de transporte.

## 5. VADOS.

A los efectos de este Reglamento se considerarán vados las superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre los planos situados a distinto nivel.

### 5.1. VADO PEATONAL.

A los efectos de este Reglamento se considera vado peatonal aquel de uso exclusivo para peatones. El vado de paso de peatones deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) El vado no deberá invadir la banda libre peatonal, excepto cuando se trate de aceras estrechas y el vado se realice rebajando todo el ancho de la acera en sentido longitudinal.

b) Los vados deberán tener la misma anchura que el paso de peatones y en cualquier caso la anchura mínima de paso debe ser de 1,80 metros; entendiéndose por anchura de paso de un vado la correspondiente a la del encuentro enrasado de la rampa del vado con la calzada.

c) La continuidad entre la acera y la calzada, a través del vado, se realizará sin ningún tipo de resalte, y el paso deberá estar expedito, es decir, sin obstáculo alguno.

d) Deberá evitarse que se produzcan encharcamientos de agua en los vados.

e) Se diseñarán de forma que los dos niveles a comunicar se enlacen por uno o varios planos inclinados cuya pendiente sea, como máximo, del 10%.

En el caso de que el vado esté formado por varios planos inclinados, todos tendrán la misma pendiente.

f) La textura del pavimento del vado debe claramente contrastar, táctil y visualmente, con la del resto de la acera, cuyas características vienen definidas en el artículo 15.h).

g) Los vados se detectarán táctilmente mediante una franja de pavimento de las características indicadas en el artículo 15.f).

h) En los vados de enlace de itinerario peatonal con zonas de aparcamiento o cuando constituyan acceso a elementos de mobiliario urbano, la anchura mínima será de 1,50 metros.

### **VADO PARA VEHÍCULOS.**

A los efectos de este Reglamento se considera vado para vehículos, la zona de acera por la que se permite el paso de vehículos desde aparcamientos o garajes a la calzada. El vado para vehículos deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Los vados destinados a la entrada y salida de vehículos se diseñarán de forma que no invadan la banda libre peatonal y mantengan alineada en todo su perímetro el encintado de aceras.

b) Cuando el ancho de acera lo permita, y sin perjuicio del estricto cumplimiento del párrafo anterior, se podrá adoptar la disposición correspondiente al vado descrito en artículo 6 sin invadir la banda libre peatonal.

c) Los aparcamientos en interior de edificios, cuyo acceso interfiera un itinerario peatonal, deberán disponer un indicador visual y sonoro que alerte de la salida de vehículos.

## **6. PASOS DE PEATONES.**

Los pasos peatonales en calzada dentro de un itinerario deben cumplir los siguientes requisitos:

a) Cuando el paso, por su longitud, se realice en dos tiempos, con parada intermedia, la isleta tendrá una longitud mínima de 1,80 metros y una anchura igual a la del paso de peatones. Su pavimento, necesariamente, estará nivelado con el de la calzada cuando la longitud de la isleta no supere 5,00 metros. La textura de este pavimento coincidirá con la de los vados peatonales.

b) Se dispondrán los elementos necesarios para señalizar y proteger la isleta del tráfico de vehículos.

c) Los vados se situarán siempre enfrentados y perpendicularmente a la calzada, excepto justificación razonada. Se señalizará su posición sobre la calzada mediante bandas reflectantes.

## 7. APARCAMIENTOS.

En las zonas de estacionamiento público de vehículos ligeros, sean de superficie o subterráneas, en vías o espacios públicos o privados, se reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con discapacidad. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las especificaciones requeridas para ser accesibles; contando con ascensor de las características especificadas en el artículo 9 todos los aparcamientos subterráneos.

La localización de las plazas estará lo más cerca posible de las zonas de circulación y de los edificios de interés público.

El número de plazas reservadas será, al menos, de una por cada 40 o fracción en aparcamientos de hasta 280 vehículos, reservándose una nueva plaza por cada 100 o fracción en que se rebase esta previsión.

Las especificaciones técnicas de diseño y trazado de las plazas reservadas en zonas urbanas cumplirán los requisitos siguientes:

a) El acceso a ellas debe realizarse mediante un itinerario peatonal adaptado o practicable, según le corresponda, independiente del itinerario del vehículo.

b) Estarán señalizadas con el símbolo internacional de accesibilidad en el suelo y una señal vertical en un lugar visible con la prohibición de aparcar en ellas a vehículos de personas que no se encuentren en situación de movilidad reducida.

c) Las dimensiones mínimas de las plazas organizadas en batería serán de 5,00 x 3,60 metros. Las plazas organizadas en línea serán de 5,00 x 2,20 metros.

d) Para el nivel adaptado el estacionamiento en línea, en los casos en que el lado del conductor quede hacia la calzada, se preverá una franja libre de obstáculos y de circulación continua; de 1,50 metros de anchura la primera parte de la franja que servirá de acceso a la calzada, de forma que el recorrido para incorporarse a la acera

sea mínimo; el resto transcurrirá en la calzada, paralela al aparcamiento de ancho 1,20 metros; debiendo estar convenientemente señalizadas. La diferencia de cota entre el aparcamiento y la acera se resolverá mediante un vado que cumpla las especificaciones del artículo 6.2.h. de la Orden de 9 de junio de 2004, del Consell de la Generalitat, en materia de accesibilidad en el medio urbano. Que desarrolla el decreto 39/2004.

e) Los estacionamientos en batería deberán tener un espacio de aproximación al vehículo, que puede ser compartido con otra plaza, de 1,50 metros de ancho. El espacio de acercamiento estará comunicado con la acera, y la diferencia de nivel entre las superficies de aparcamiento y de acerado se salvarán por un vado que cumpla las especificaciones del artículo 6.2.h.

## 8. PARQUES Y JARDINES.

Los itinerarios peatonales en parques y jardines cumplirán lo especificado en punto 3, además de satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Las zonas ajardinadas de las aceras que sean colindantes con el itinerario peatonal pero no se sitúen sobre el mismo, dispondrán de un bordillo perimetral de altura mínima de 5 centímetros en sus lados adyacentes a la banda de paso peatonal.
- b) Se prohíben las delimitaciones con cables, cuerdas o similares.
- c) Las plantaciones de árboles no invadirán los itinerarios peatonales con ramas o troncos inclinados dejando un paso libre no inferior a 2,20 metros de altura.

## 9. PAVIMENTOS.

A los efectos de este Reglamento los pavimentos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) El pavimento debe ser duro, con un grado de deslizamiento mínimo, aun en el supuesto de estar mojado, y estar ejecutado de tal forma que no presente cejas, retallos ni rebordes.



b) Un pavimento con un grado de deslizamiento mínimo es el que tiene un coeficiente de resistencia al deslizamiento mayor o igual a 50, determinado según el Informe UNE 41500; este coeficiente de resistencia equivale a un coeficiente dinámico de fricción  $\mu$  de 0,40.

c) Si en el itinerario hay pavimentos blandos (parques y jardines), éstos deben tener un grado de compactación adecuado, que como mínimo garanticen un 90% del Próctor Modificado.

d) Los alcorques irán cubiertos con rejas y otros elementos enrasados con el pavimento circundante cuando la distancia del borde del elemento a la fachada sea inferior a 3 metros. En el caso en que fuera superior a 3 metros, el alcorque puede quedar descubierto.

e) Las rejas y registros se colocarán enrasados con el pavimento circundante. La anchura de las rejillas y huecos no debe superar los 2 centímetros en su dimensión mayor y deben orientarse en el sentido perpendicular a la marcha.

f) Los vados peatonales serán detectados mediante una franja de 1,20 metros de ancho de pavimento señalizador que alcance desde la fachada hasta la calzada, estando situada en el centro del vado.

g) Delante de los accesos en los pasos peatonales elevados y subterráneos, escaleras y rampas se deberá colocar una franja de 1,20 metros de ancho con un pavimento señalizador.

h) Pavimento señalizador es aquel que tiene distinta textura y color que el resto del pavimento y cumplirá con las especificaciones del Proyecto de Norma Española N-127029.

## 10. MOVILIARIO URBANO.

Mobiliario urbano es el conjunto de objetos existentes en las vías y espacios libres públicos, superpuestos o adosados a los elementos de urbanización o edificación, como pueden ser los semáforos, señales, paneles informativos, carteles, cabinas telefónicas, fuentes, papeleras, marquesinas, asientos, quioscos y cualquier otro

elemento de naturaleza análoga, tanto los que se sitúen de forma eventual como permanente.

El mobiliario urbano deberá cumplir los siguientes requisitos:

a) Los elementos urbanos de uso público, se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser usados por todos los ciudadanos, siendo fácilmente detectables por contraste de color con su entorno y contarán con un diseño que contemple su proyección horizontal hasta el suelo y no presente aristas.

b) Los elementos de mobiliario urbano estarán ubicados de forma que no invadan la banda libre peatonal.

CROMa  
urbanistas



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

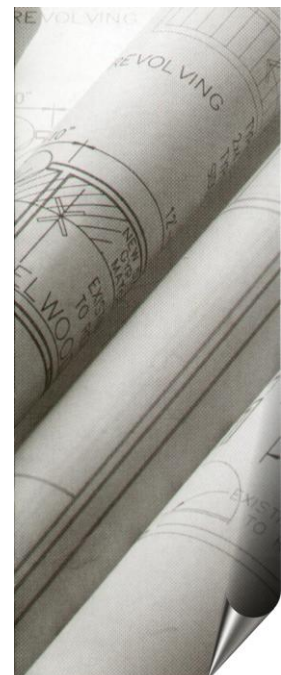
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 18

# CONTROL DE CALIDAD

### INDICE

1. OBJETO.
2. LOTES ELEMENTALES DE LOS ENSAYOS.



## 1. OBJETO.

El objeto del presente Anejo es la relación detallada de los ensayos que afectan a las unidades de obra de movimiento de tierras Y firmes, y una aproximación de los correspondientes a las pruebas de puesta en servicio, sin perjuicio de lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnico-Administrativas Particulares de este Proyecto.

Se entiende que el coste de estos ensayos se encuentra englobado en el 1 % del Presupuesto de Ejecución Material de Proyecto destinado a este concepto, sin posibilidad de aplicación de baja de adjudicación, y que será asumido por el Contratista.

## 2. LOTES ELEMENTALES DE LOS ENSAYOS.

### 2.1. TERRAPLENES.

#### ANTES DE SU EJECUCIÓN

Por cada MIL metros cúbicos (1.000 m3) o fracción de tierras a emplear o una vez al día si se emplea menos material:

- ◆ Un (1) ensayo Proctor Normal (NLT-107/76)

Por cada CINCO MIL metros cúbicos (5.000 m3) o fracción de tierras a emplear, o cada 3 días si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT-104/58).
- Un (1) ensayo de límites de Atterberg (NLT-105-3/58).

Por cada DIEZ MIL metros cúbicos (10.000 m3) o fracción de tierras a emplear, o cada 3 días si se emplea menos material:

- Un (1) ensayo C.B.R. (NLT-111) de Laboratorio a tres puntos.
- Una (1) determinación de materia orgánica (NLT-117/59).

## **DURANTE SU EJECUCIÓN**

Se harán los ensayos pertinentes en aquellas partidas que a juicio del Director de Obra sean sospechosas de tener una calidad inferior a las del préstamo o excavación de procedencia de los materiales, y siempre a cargo del Contratista si quiere utilizar dicho material.

Por cada CINCO MIL metros cuadrados (5.000 m<sup>2</sup>) o fracción de tierras diaria exceptuando un ancho de 1 metro a cada lado de franja de borde:

- ◆ Cinco (5) ensayos de contenido de humedad (NLT-102-3/58).
- ◆ Cinco (5) ensayos de densidad “in situ” por isótopos radiactivos (NLT-109/58).
- ◆ Un (1) ensayo de carga con placa.

## **2.2. BASES Y SUBBASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

### **CONTROL DE MATERIALES**

- ◆ Frecuencias de ensayo para material homogéneo:
  - A) Cada mil metros cúbicos (1000 m<sup>3</sup>), durante los primeros cinco mil metros cúbicos (5000 m<sup>3</sup>).
  - B) Cada dos mil metros cúbicos (2000 m<sup>3</sup>), para los diez mil metros cúbicos (10000 m<sup>3</sup>) siguientes.
  - C) Cada cinco mil metros cúbicos (5000 m<sup>3</sup>), a partir de quince mil metros cúbicos (15000 m<sup>3</sup>).
- ◆ Tipos de ensayo:
  - **LOTE FRECUENCIA A.**
    - Un ensayo de determinación del equivalente de arena.
    - Una (1) determinación de granulometría por tamizado (según la Norma NLT 104/72).
    - Un (1) ensayo de compactación Proctor Normal (según la Norma NLT 107/76).



○ **LOTE FRECUENCIA B)**

- Una (1) determinación de los límites de Atterberg (según las Normas NLT 105/72 y NLT 106/72).

○ **LOTE FRECUENCIA C)**

- Un (1) ensayo del índice CBR (según la Norma NLT 111/78).
- Un (1) ensayo de desgaste de Los Angeles (NLT-149/63).
- Un (1) ensayo de coeficiente de limpieza.
- Un (1) ensayo de cara de fractura.
- Un (1) ensayo de índice de lascas y agujas.

**CONTROL DE EJECUCIÓN.**

Se realizarán los siguientes ensayos de puesta en obra una vez colocado el material.

Por cada día de trabajo o cada tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) o fracción de capa colocada:

- ◆ Un (1) ensayo (5 puntos) de densidad “in situ” (NLT-109).
- ◆ Un (1) ensayo (5 puntos) de contenido de humedad (según la Norma NLT 102/72).
- ◆ Un (1) ensayo de carga con placa.

**2.3. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.**

**CONTROL DE MATERIALES**

- ◆ Por cada PARTIDA o por cada VEINTICINCO toneladas (25 Tn.) o fracción de betún fluidificado empleado :
  - Una (1) determinación del contenido en agua.
  - Un (1) ensayo de viscosidad (NLT-133/63).
  - Un (1) ensayo de destilación (NLT-134/63).

- Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/63) (No es necesario con certificado AENOR).
- ◆ Por cada CIEN metros cúbicos (100 m3) o fracción de betún fluidificado empleado:
  - Un (1) porcentaje del material que pasa por el tamiz 5 UNE.
- ◆ Por cada VEINTICINCO metros cúbicos (25 m3) o fracción de betún fluidificado empleado:
  - Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102-3/58)

## 2.4. RIEGOS DE ADHERENCIA.

### CONTROL DE MATERIALES

- ◆ Por cada PARTIDA o por cada VEINTICINCO toneladas (25 Tn.) o fracción de betún fluidificado empleado:
  - Una (1) determinación del contenido en agua.
  - Un (1) ensayo de viscosidad (NLT-133/63).
  - Un (1) ensayo de destilación (NLT-134/63).
  - Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación (NLT-124/63)(No es necesario con certificado AENOR)
- ◆ Por cada CIEN metros cúbicos (100 m3) o fracción de betún fluidificado empleado:
  - Un (1) porcentaje del material que pasa por el tamiz 5 UNE.
- ◆ Por cada VEINTICINCO metros cúbicos (25 m3) o fracción de betún fluidificado empleado:
  - Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102-3/58)

## 2.5. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.

### PREVIO A LA FABRICACIÓN

- ◆ Por cada DOS MIL metros cúbicos (2.000 m<sup>3</sup>) de árido grueso, de tamaño superior al tamiz UNE 2'5, o una vez a la semana en caso de usar menos material:
  - Un (1) ensayo de desgaste de Los Angeles (NLT-149/63).
  - Un (1) ensayo de adhesividad (NLT-166/76).
  - Un ensayo de densidad relativa y absorción in finos (NLT 154).
- ◆ Por cada DIEZ MIL metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) de árido grueso, de tamaño superior al tamiz UNE 2'5, o una vez al mes se emplea menos material y únicamente en las capas de rodadura:
  - Un (1) ensayo de pulimento acelerado en el Péndulo Inglés (BS 812/1960).
- ◆ Por cada CIENTO metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) o fracción de árido clasificado:
  - Un (1) Ensayo granulométrico (NLT-150/58).
- ◆ Por cada MIL metros cúbicos (1.000 m<sup>3</sup>) de cada tamaño de árido clasificado o fracción:
  - Un (1) Ensayo de porcentaje de elementos con dos más caras de fractura
  - Un (1) Ensayo de Índice de lajas.
- ◆ Por cada DIEZ MIL metros cúbicos (10.000 m<sup>3</sup>) o fracción mensual del conjunto de áridos clasificados:
  - Un (1) Ensayo de Inmersión – Compresión (NLT-162)

## 2.6. ACERAS.

### HORMIGÓN

◆ Cimiento HM-20/P/20/I+Qb:

- Un (1) lote de 2 series de 5 probetas cada 200 m3.

### BORDILLOS

◆ Se solicitará certificado de garantía de fabricación de los distintos tipos de bordillos. Las dimensiones habrán de ajustarse a cada uno de los tipos geométricos.

- Por cada tipo geométrico se realizará 1 lote con los siguientes ensayos:
  - Dimensiones y tolerancias.
  - Resistencias a compresión.
  - Absorción de agua.
  - Resistencia a flexión.
  - Desgaste por rozamiento.

### BALDOSAS

◆ Se solicitará certificado de garantía de fabricación de los distintos tipos de baldosas.

- Por cada 25000 m2 o por cada tamaño se realizará 1 lote con los siguientes ensayos:
  - Resistencia a flexión.
  - Resistencia a la abrasión.
  - Absorción de agua.
  - Comprobación de dimensiones y tolerancias.

## 2.7. CONDUCCIONES.

### **ABASTECIMIENTO**

La red de abastecimiento se compone de tubos de polietileno y fundición dúctil.

Se pedirá certificado de garantía y se realizará la prueba de presión y de estanqueidad.

### **SANEAMIENTO**

La red de saneamiento se compone de tubos de hormigón armado Clase 90 y 135 a partir del diámetro 300, con campana armada y junta de goma.

Se pedirá certificado de garantía y se realizarán los ensayos:

- ◆ Comprobación de dimensiones.
- ◆ Aplastamiento.
- ◆ Flexión longitudinal.
- ◆ Estanqueidad.

## 2.8. RED ELÉCTRICA.

La compañía suministradora, deberá dar el correspondiente visto bueno a las instalaciones eléctricas previamente a la puesta en servicio de las mismas; debiendo supervisar por su parte los montajes y equipos conforme a las disposiciones vigentes.





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 19

# JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### INDICE

1. PRECIOS.
2. COSTES DIRECTOS.
3. COSTES INDIRECTOS.



## 1. PRECIOS.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Los precios se obtienen mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

en la que:

- ◆  $P_e$  = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.
- ◆  $K$  = Porcentaje en % que corresponde a los “Costes indirectos”.
- ◆  $C_d$  = “Coste directo” de la unidad en euros.

## 2. COSTES DIRECTOS.

Se consideran Costes Directos:

- ◆ La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- ◆ Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- ◆ Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

### 2.1. Mano de Obra.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta lo especificado en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación del Estado, así como el Convenio de la Construcción de la provincia de Alicante.

## Orden de 21 de Mayo de 1979

Los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

en los que:

- ◆ C = coste horario para la empresa, en euros/hora.
- ◆ A = Retribución total del trabajador de carácter salarial exclusivamente, en euros/hora.
- ◆ B = Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de las actividades laborales, gastos de transporte, pluses a distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., en euros/hora.

### 2.2. Maquinaria.

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra, se ha seguido el “Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras”, publicado por la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.M.A., y que indica la fórmula a emplear:

$$C = C_d \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100} + M_o + C_c + C_m$$

siendo:

- ◆ C = Coste directo.
- ◆ D = Días disponibles de la maquinaria.
- ◆ Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- ◆ Vt = Valor en euros de reposición de máquina. Se adopta el 100 % del capital invertido por las siguientes razones:
  - La maquinaria, tras agotar su vida útil tiene valor residual.
  - Que si bien la máquina futura costará más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad, por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.

- ◆ Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, expresado en porcentaje.
- ◆ H = Horas de funcionamiento en los días D.
- ◆ M<sub>o</sub> = Mano de Obra durante los D días.
- ◆ C<sub>c</sub> = Coste del carburante.
- ◆ C<sub>tm</sub> = coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma

Estos coeficientes vienen expresados en los cuadros que se encuentran en el “Método de Cálculo para la obtención del coste de Maquinaria en obras de carreteras”, y son distintos para cada clase de maquinaria.

Se ha realizado el cálculo por el Método indicado y con el “Manual de Costes de Maquinaria” editado por SEOPAN-ATEMCOP.

### 3. COSTES INDIRECTOS.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo 67, del Reglamento General de Contratación del Estado y en los Artículos 9 a 13 de la mencionada Orden de 12 de junio de 1968.

El segundo coeficiente K2, relativo a los imprevistos se fija en 1 %, conforme prevé el Artículo 12 de la Orden de 12 de junio de 1968.

El coeficiente K1, se obtiene como porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos.

$$K_1 = \frac{\text{costes indirectos}}{\text{costes directos}} \cdot 100$$

$$K = 1 + \frac{\text{costes indirectos}}{\text{costes directos}} \cdot 100$$

Adoptamos un porcentaje de costes indirectos K = 3 %.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos</b>				
1.1	D01CE010	<b>M2</b>	<b>M2. Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.</b>	
	U01AA011	0,330Hr	Peón ordinario	13,65
	U02AK001	0,185Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	3,91
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	5,22
			<b>Precio total por M2 .</b>	<b>5,38</b>
1.2	D01YJ010	<b>M3</b>	<b>M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.</b>	
	A03FB010	0,105Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	64,19
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	6,74
			<b>Precio total por M3 .</b>	<b>6,94</b>
1.3	D01SA040	<b>MI</b>	<b>MI. Demolición de albañal de hasta 30 cm. de diámetro, por medios mecánicos, (no incluida la excavación o apertura de zanjas), i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.</b>	
	A03CF005	0,040Hr	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT 117 CV	57,48
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	2,30
			<b>Precio total por MI .</b>	<b>2,37</b>
1.4	D01SD020	<b>Ud</b>	<b>Ud. Demolición de arqueta de ladrillo macizo de volumen interior mayor de 150 l. (y hasta un volumen aprox. de 350 l.), por medios manuales, i/acopio de tapas o material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.</b>	
	U01AA011	1,650Hr	Peón ordinario	13,65
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	22,52
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>23,20</b>
1.5	DESmon	<b>Ud</b>	<b>Desmontaje varias líneas electricas</b>	
			Sin descomposición	10.000,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>10.000,00</b>



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Movimiento de Tierras</b>				
2.1	ECAD.3a	u	<b>Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.</b>	
	MOOA12a	0,002h	Peón ordinario construcción	18,06
	MMMT.2a	0,001h	Cmn dmp extravial 22T.	89,00
	MMME.4dc	0,002h	Tract de cad 300cv.	186,51
	MMMC.6b	0,002h	Motoniveladora 135 CV	60,34
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	0,62
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>0,63</b>
2.2	D36BC005	M3	<b>M3. Excavación en terreno flojo para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.</b>	
	U01AA011	0,050Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	U37BA101	1,300M3	Transporte a 1 Km. distancia	0,77
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	3,24
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>3,34</b>
2.3	D36BG001	M3	<b>M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</b>	
	U01AA006	0,010Hr	Capataz	15,95
	U01AA011	0,035Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BE105	0,010Hr	Mononiveladora 130 CV.	28,81
	U37BE310	0,020Hr	Compactador neumát.autop.100CV.	18,39
	U37BE455	0,020Hr	Camión cisterna	17,11
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	1,64
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>1,69</b>
2.4	D36BG005	M3	<b>M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</b>	
	U01AA006	0,010Hr	Capataz	15,95
	U01AA011	0,035Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BE105	0,010Hr	Mononiveladora 130 CV.	28,81
	U37BE310	0,020Hr	Compactador neumát.autop.100CV.	18,39
	U37BE455	0,020Hr	Camión cisterna	17,11
	U37BE505	1,150M3	Suelo seleccionado prestamo	2,15
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,11
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>4,23</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Red de Saneamiento</b>				
3.1	UICC30ac	m	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	
	MOOA.8a	0,500h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,500h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPO.2cbba	0,120m3	H 20 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	81,06
	PBRA.1bdb	0,384t	Arena 0/6 de río 10 km	9,42
	PUC11aca	1,050m	Tubo alcantarillado HA 300 C-135	23,67
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	56,67
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>57,80</b>
3.2	UICC30bc	m	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 400 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	
	MOOA.8a	0,550h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,550h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPO.2cbba	0,135m3	H 20 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	81,06
	PBRA.1bdb	0,500t	Arena 0/6 de río 10 km	9,42
	PUC11bca	1,050m	Tubo alcantarillado HA 400 C-135	30,29
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	67,76
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>69,12</b>
3.3	CS0002	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,10 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	
	US0002	1,000Ud	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	66,94
	US0102	2,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	43,50
	US0201	1,000Ud	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	55,12
	US0301	1,000Ud	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	116,00
	US0401	6,000Ud	Pate PP p/ pozo	6,46
	UHM0005	1,400M3	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	92,00
	UMQ0202	0,260Hr	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	113,00
	UMO003	1,550Hr	Oficial primera	14,66
	UMO007	1,550Hr	Peón ordinario	13,65
	CEX001	2,400M3	Excavación mecánica de pozos.	15,41
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	602,86
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>620,95</b>
3.4	CS0003	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,35 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	
	US0002	1,000Ud	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	66,94
	US0102	2,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	43,50
	US0101	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 25 cm.	21,75
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>132,19</b>

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-11 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	US0201	1,000Ud	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	55,12	55,12
	US0301	1,000Ud	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	116,00	116,00
	US0401	7,000Ud	Pate PP p/ pozo	6,46	45,22
	UHM0005	1,450M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	92,00	133,40
	UMQ0202	0,270Hr	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	113,00	30,51
	UMO003	1,600Hr	Oficial primera	14,66	23,46
	UMO007	1,600Hr	Peón ordinario	13,65	21,84
	CEX001	2,700M3	Excavación mecánica de pozos.	15,41	41,61
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	642,85	19,29
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>662,14</b>
3.5	CS0004	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,60 m para conducciones de Ø hasta 500 mm.Incluida la excavación.</b>		
	US0002	1,000Ud	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	66,94	66,94
	US0103	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 100 cm.	87,00	87,00
	US0102	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	43,50	43,50
	US0201	1,000Ud	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	55,12	55,12
	US0301	1,000Ud	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	116,00	116,00
	US0401	8,000Ud	Pate PP p/ pozo	6,46	51,68
	UHM0005	1,500M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	92,00	138,00
	UMQ0202	0,280Hr	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	113,00	31,64
	UMO003	1,650Hr	Oficial primera	14,66	24,19
	UMO007	1,650Hr	Peón ordinario	13,65	22,52
	CEX001	3,000M3	Excavación mecánica de pozos.	15,41	46,23
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	682,82	20,48
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>703,30</b>
3.6	CS0005	<b>Ud</b>	<b>Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,85 m para conducciones de Ø hasta 500 mm.Incluida la excavación.</b>		
	US0002	1,000Ud	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	66,94	66,94
	US0103	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 100 cm.	87,00	87,00
	US0102	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	43,50	43,50
	US0101	1,000Ud	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 25 cm.	21,75	21,75
	US0201	1,000Ud	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	55,12	55,12
	US0301	1,000Ud	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	116,00	116,00
	US0401	9,000Ud	Pate PP p/ pozo	6,46	58,14
	UHM0005	1,550M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	92,00	142,60
	UMQ0202	0,290Hr	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	113,00	32,77
	UMO003	1,700Hr	Oficial primera	14,66	24,92
	UMO007	1,700Hr	Peón ordinario	13,65	23,21
	CEX001	3,300M3	Excavación mecánica de pozos.	15,41	50,85
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	722,80	21,68
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>744,48</b>
3.7	D36BE001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.</b>		
	U01AA011	0,100Hr	Peón ordinario	13,65	1,37
	U37BA002	0,100Hr	Excavadora de neumáticos	31,27	3,13
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,50	0,14
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>4,64</b>

CBOMA

3.8 D36BI020 Av. Tecnológico 11, 46100, Burjassot (Valencia) España Tel: 961340059 Fax: 961340059 [www.cboma.com](http://www.cboma.com)

compactación 95% P.I.M.

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	U01AA011	0,150Hr	Peón ordinario	13,65	2,05
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27	1,56
	U37BE355	0,150Hr	Compactador manual	6,61	0,99
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,60	0,14
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>4,74</b>
3.9 D36VL050		<b>Ud</b>	<b>Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.</b>		
	U01AA007	3,500Hr	Oficial primera	15,10	52,85
	U01AA011	3,500Hr	Peón ordinario	13,65	47,78
	U37SA221	8,000MI	Tubería E-C, clase R, D=20 cm.	6,83	54,64
	A01JF006	0,005M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	77,80	0,39
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	155,66	4,67
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>160,33</b>
3.10 UICA.7ba		<b>u</b>	<b>Arqueta de registro de dimensiones interiores 35x35 cm y altura 60 cm, construida con fábrica de ladrillo a gafa de medio pie de espesor, recibida con mortero M-15, colocado sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero hidrófugo M-700, y con ángulos redondeados. Con tapa y marco de fundición dúctil convencional de 40x40 cm. Sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>		
	MOOA.8a	2,000h	Oficial 1ª construcción	18,88	37,76
	MOOA12a	1,200h	Peón ordinario construcción	18,06	21,67
	PFFH31aac	73,000u	Ladrillo CV liso perforado 50	0,27	19,71
	PBPM.1aa	0,025m3	Mto cto M-15 man	102,40	2,56
	PBPO.1caba	0,025m3	H 20 plástica 20 mm CEM II/A-P 32.5 R IIa	75,65	1,89
	PBPM33a	0,020m3	Mortero hidrófugo	121,23	2,42
	PUCA.7c	1,000u	Tapa marco arqueta 428x428	16,17	16,17
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	102,18	2,04
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>104,22</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Evacuación de Pluviales</b>				
4.1	UICA10cb	u	<b>Imbornal de hormigón, no sifónico. Con reja de fundición pintada con pintura bituminosa. Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>	
	MOOA.8a	1,000h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	1,000h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPC.2aaaa	0,045m3	H 20 plástica TM 40 I	89,25
	PUCA13cba	1,000u	Imbornal hormigón 50x50x50 mm	148,01
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	188,97
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>192,75</b>
4.2	UICA.6ac	u	<b>Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40 cm y altura 70 cm, construida con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, colocado sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de hormigón armado prefabricada de 5 cm de espesor, con junta de goma, terminada, según indicaciones del Documento básico HS Salubridad del futuro Código Técnico de la Edificación, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>	
	MOOA.8a	1,700h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	1,000h	Peón ordinario construcción	18,06
	PFFC.4ab	100,000u	Ladrillo c macizo 28x14x4 man	0,86
	PBPO.1aaaa	0,016m3	H 10 plástica 40 mm CEM II/A-P 32.5 R IIa	68,06
	PBPM33a	0,015m3	Mortero hidrófugo	121,23
	PUCA.7h	1,000u	Tapa registro HA 40x40	14,78
	PBUJ.1b	1,600m	Junta estnq pfl trapecial plas	1,67
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	156,52
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>159,65</b>
4.3	UICC30ab	m	<b>Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 90 kN/m2 (clase C-90, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.</b>	
	MOOA.8a	0,500h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,500h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPO.2cbba	0,120m3	H 20 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	81,06
	PBRA.1bdb	0,384t	Arena 0/6 de río 10 km	9,42
	PUCC11aba	1,050m	Tubo alcantarillado HA 300 C-90	22,34
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	55,28
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>56,39</b>



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Red de Agua Potable</b>				
5.1	D36OG540	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	
	U01AA007	0,250Hr	Oficial primera	3,78
	U01AA009	0,250Hr	Ayudante	3,51
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	4,62
	U37OG540	1,050MI	Tub.polietil.AD110/10Atm	6,46
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,55
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>18,92</b>
5.2	D36OG545	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	
	U01AA007	0,400Hr	Oficial primera	6,04
	U01AA009	0,400Hr	Ayudante	5,62
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	4,62
	U37OG545	1,050MI	Tub.Polietil.AD125/10Atm	8,38
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,74
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>25,40</b>
5.3	D36OG550	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=140 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	
	U01AA007	0,400Hr	Oficial primera	6,04
	U01AA009	0,400Hr	Ayudante	5,62
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	4,62
	U37OG550	1,050MI	Tub.Polietil.AD140/10Atm	10,44
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,80
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>27,52</b>
5.4	D36OG560	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=180 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	
	U01AA007	0,600Hr	Oficial primera	9,06
	U01AA009	0,600Hr	Ayudante	8,43
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	4,62
	U37OG560	1,050MI	Tub.polietil.AD180/10Atm	17,31
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	1,18
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>40,60</b>
5.5	D36OG570	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=250 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	
	U01AA007	0,800Hr	Oficial primera	12,08
	U01AA009	0,800Hr	Ayudante	11,24
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	4,62
	U37OG570	1,050MI	Tub.polietil.AD250/10Atm	31,08
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	2,58
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>61,52</b>

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	61,15
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>62,98</b>
5.6 UIAV.2e	u		<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	0,600h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	0,600h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2e	1,000u	Va compt fund cr met ø100mm	117,29
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	132,21
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>134,85</b>
5.7 UIAV.2f	u		<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 125 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	0,750h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	0,750h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2f	1,000u	Va compt fund cr met ø125mm	158,74
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	177,39
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>180,94</b>
5.8 UIAV.2g	u		<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 150 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	0,900h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	0,900h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2g	1,000u	Va compt fund cr met ø150mm	191,58
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	213,97
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>218,25</b>
5.9 UIAV.2h	u		<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 200 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	1,300h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	1,300h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2h	1,000u	Va compt fund cr met ø200mm	294,79
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	327,12
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>333,66</b>
5.10 UIAV.2i	u		<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	1,600h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	1,600h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2i	1,000u	Va compt fund cr met ø250mm	523,13
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	562,92
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>574,18</b>
5.11 UIAA.3c	u		<b>Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>	
	MOOA.8a	11,000h	Oficial 1ª construcción	18,88
				207,68
				198,66

**CROMa**  
urbanistas

MO. Av. Federico nº 28 Entlo. D. D. Ihueta 03000 ALICANTE Tel: 966341050 Fax: 966342064 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	PBPM.1da	0,584m3	Mto cto M-5 man	88,36	51,60
	PFFC.2b	983,000u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x7	0,14	137,62
	PUCA11a	1,000u	Tapa y aro registro fundición tráfico pesado	116,00	116,00
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	711,56	14,23
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>725,79</b>
5.12 D36BE001	<b>M3</b>		<b>M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.</b>		
	U01AA011	0,100Hr	Peón ordinario	13,65	1,37
	U37BA002	0,100Hr	Excavadora de neumáticos	31,27	3,13
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,50	0,14
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>4,64</b>
5.13 UIPI.1abb	<b>u</b>		<b>Hidrante con una entrada de 4", una salida de 100 mm. y 2 salidas de 70 mm.</b>		
	MOOF.8a	3,000h	Oficial 1ª fontanería	13,44	40,32
	MOOF11a	3,000h	Especialista fontanería	11,43	34,29
	PIID.1ab	1,000u	Hidrt colu sec tb rct 4"	905,16	905,16
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	979,77	19,60
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>999,37</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Red de Riego</b>				
6.1	D36OG530	MI	<b>MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.</b>	
	U01AA007	0,200Hr	Oficial primera	15,10
	U01AA009	0,200Hr	Ayudante	14,05
	U04AA001	0,210M3	Arena de río (0-5mm)	22,00
	U37OG530	1,050MI	Tub.Polietil.AD75/10Atm	2,87
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	13,46
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>13,86</b>
6.2	UIAV.2e	u	<b>Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</b>	
	MOOF.8a	0,600h	Oficial 1ª fontanería	13,44
	MOOF11a	0,600h	Especialista fontanería	11,43
	PUAV.2e	1,000u	Va compt fund cr met ø100mm	117,29
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	132,21
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>134,85</b>
6.3	UIAA.3c	u	<b>Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.</b>	
	MOOA.8a	11,000h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	11,000h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPM.1da	0,584m3	Mto cto M-5 man	88,36
	PFFC.2b	983,000u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x7	0,14
	PUCA11a	1,000u	Tapa y aro registro fundición tráfico pesado	116,00
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	711,56
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>725,79</b>
6.4	D36BE001	M3	<b>M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.</b>	
	U01AA011	0,100Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,100Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,50
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>4,64</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Centros de Transformación</b>				
7.1	Ud	<b>Centro de Transformación con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 2 celdas de línea.</b>		
CT1x400_1x630_5y5BT_2ES				
	PF203	1,000Ud	Edificio de transformación PF203	9.263,00
	CBT05s	2,000Ud	Cuadros BT - B2 Transformador (5 salidas)	1.308,00
	PBT01	2,000Ud	Puentes BT - B2 Transformador.	389,00
	CGMcosmosL2 4	4,000Ud	CGM cosmos - L 24 kV Interruptor- Seccionador	2.319,00
	CGMcosmosP2 4	2,000Ud	CGM cosmos - P 24 kV Protección Fusibles	3.033,00
	CGMcosmosS2 4	1,000Ud	CGM cosmos - S 24 kV Interruptor-Pasante	2.319,00
	CMT	2,000Ud	Interconexión Media Tensión. Puentes MT Transformador (Cables MT 12/20 kV)	997,00
	TRA400	1,000Ud	Transformador aceite 24 kV de 400 kVAS	5.919,00
	TRA630	1,000Ud	Transformador aceite 24 kV de 630 kVAS	7.657,00
	TEX08_22	1,000Ud	Tierras Exteriores Serv Transformación 8/22	601,00
	TEX50_25_5_4 2	1,000Ud	Tierras Exteriores Protección Transformación 50/25/5/42	1.223,00
	TIP	1,000Ud	Tierras Interiores Protección Transformación	403,00
	TIS	1,000Ud	Tierras Interiores Servicio Transformación	403,00
	VRS01	2,000Ud	Defensa de Transformador: Protección física transformador. Protección metálica para defensa del transformador.	233,00
	VRS02	1,000Ud	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación compuesto de:	389,00
	VRS03	1,000Ud	Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación. Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra. Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:	480,00
	UMO011	6,000H	Oficial 1ª electricista	16,50
	UMO012	6,000H	Oficial 2º electricista	15,15
	UMO007	6,000Hr	Peón ordinario	13,65
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	50.124,80
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>51.628,54</b>
7.2	Ud	<b>Centro de Transformación y Reparto con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 4 celdas de línea.</b>		
CR1x400_1x630_5y5BT_2ES				
	PFU5	1,000Ud	Edificio de transformación PFU-5	9.263,00
	CBT05s	2,000Ud	Cuadros BT - B2 Transformador (5 salidas)	1.308,00
	PBT01	2,000Ud	Puentes BT - B2 Transformador.	389,00
	CGMcosmosL2 4	2,000Ud	CGM cosmos - L 24 kV Interruptor- Seccionador	2.319,00
	CGMcosmosP2 4	2,000Ud	CGM cosmos - P 24 kV Protección Fusibles	3.033,00
	CMT	2,000Ud	Interconexión Media Tensión. Puentes MT Transformador (Cables MT 12/20 kV)	997,00
	TRA400	1,000Ud	Transformador aceite 24 kV de 400 kVAS	5.919,00
	TRA630	1,000Ud	Transformador aceite 24 kV de 630 kVAS	7.657,00
	TEX08_22	1,000Ud	Tierras Exteriores Serv Transformación 8/22	601,00
	TEX50_25_5_4 2	1,000Ud	Tierras Exteriores Protección Transformación 50/25/5/42	1.223,00



PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	TIP	1,000Ud	Tierras Interiores Protección Transformación	403,00	403,00
	TIS	1,000Ud	Tierras Interiores Servicio Transformación	403,00	403,00
	VRS01	2,000Ud	Defensa de Transformador: Protección física transformador. Protección metálica para defensa del transformador.	233,00	466,00
	VRS02	1,000Ud	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación compuesto de:	389,00	389,00
	VRS03	1,000Ud	Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación. Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra. Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:	480,00	480,00
	UMO011	6,000H	Oficial 1ª electricista	16,50	99,00
	UMO012	6,000H	Oficial 2º electricista	15,15	90,90
	UMO007	6,000Hr	Peón ordinario	13,65	81,90
	%CI3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	43.167,80	1.295,03
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>					<b>44.462,83</b>

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 Redes de Baja Tensión</b>				
8.1	P020	MI	<b>Transporte, colocación y suministro línea subterránea de Baja Tensión RV 0,6/1 kV Al 3x240+1x150 mm2</b>	
	UMA010	3,000MI	Cable RV 0,6/1 kV Al 240 mm2	12,75
	UMA011	1,000MI	Cable RV 0,6/1 kV Al 150 mm2	3,02
	UMA012	1,000Ud.	Pequeño material	0,22
	MO012	0,050H	Oficial 1ª Electricista	0,66
	MO002	0,075Hr	Peón ordinario	0,95
	UMQ017	0,005Hr	Camión <10 tm 8 m3	0,10
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,53
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>18,23</b>
8.2	P007	M3	<b>Excavación zanja Baja Tensión con retro-excavadora</b>	
	UMQ009	0,150Hr	Retro-excavadora s/neumatica.	3,49
	UMQ017	0,050Hr	Camión <10 tm 8 m3	0,95
	MO002	0,150Hr	Peón ordinario	1,89
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,19
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>6,52</b>
8.3	P012A	MI	<b>Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 1 ó 2 Líneas de B.T. (Zanja tipo A y B)</b>	
	UMA014	1,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,09
	UMA016	0,070M3	Arena procedente de machacado	0,31
	UMA013	1,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,65
	UMA017	0,175M3	Zahorras artificiales	0,88
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	0,40
	MO002	0,060Hr	Peón ordinario	0,76
	UMQ014	0,100Hr	Bandeja vibratoria de compactación	0,19
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,19
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>6,47</b>
8.4	P012B	MI	<b>Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 3 ó 4 Líneas de B.T. (Zanja tipo C y D)</b>	
	UMA014	2,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,18
	UMA016	0,105M3	Arena procedente de machacado	0,47
	UMA013	1,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,65
	UMA017	0,175M3	Zahorras artificiales	0,88
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	0,40
	MO002	0,065Hr	Peón ordinario	0,82
	UMQ014	0,105Hr	Bandeja vibratoria de compactación	0,20
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,20
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>6,80</b>
8.5	P012C	MI	<b>Construcción zanja en acera, 0,50 x 0,80 - 5 ó 6 Líneas de B.T. (Zanja tipo E y F)</b>	
	UMA014	2,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,18
	UMA016	0,150M3	Arena procedente de machacado	0,67
	UMA015	1,000M	Placa testigo PPC-250x1000x1,5	1,34
	UMA013	1,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,65
	UMA017	0,250M3	Zahorras artificiales	1,25
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	0,40
	MO002	0,070Hr	Peón ordinario	0,88
	UMQ014	0,110Hr	Bandeja vibratoria de compactación	0,21
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,26
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>8,84</b>
8.6	P012C_A	MI	<b>Construcción zanja en calzada, 0,35 x 0,90 - 3 Tubos 160 mm .</b>	
	P050	0,140M3	Hormigón HM-15/P/40/I	4,63
	UMA014	1,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,09
	UMA013	3,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	10,95

**ANEJO 19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.**

**16**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	UMA017	0,175M3	Zahorras artificiales	5,01	0,88
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	13,28	0,40
	MO002	0,070Hr	Peón ordinario	12,61	0,88
	UMQ014	0,105Hr	Bandeja vibratoria de compactación	1,91	0,20
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	18,03	0,54
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>18,57</b>
8.7	P012C_C	<b>MI</b>	<b>Construcción zanja en calzada, 0,50 x 0,90 - 5 Tubos 160 mm .</b>		
	P050	0,200M3	Hormigón HM-15/P/40/I	33,06	6,61
	UMA014	1,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,09	0,09
	UMA013	5,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,65	18,25
	UMA017	0,250M3	Zahorras artificiales	5,01	1,25
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	13,28	0,40
	MO002	0,075Hr	Peón ordinario	12,61	0,95
	UMQ014	0,110Hr	Bandeja vibratoria de compactación	1,91	0,21
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	27,76	0,83
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>28,59</b>
8.8	P012C_E	<b>MI</b>	<b>Construcción zanja en calzada, 0,50 x 1,20 - 7 Tubos 160 mm .</b>		
	P050	0,250M3	Hormigón HM-15/P/40/I	33,06	8,27
	UMA014	1,000M	Cinta señalizadora línea eléctrica	0,09	0,09
	UMA013	7,000M	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,65	25,55
	UMA017	0,250M3	Zahorras artificiales	5,01	1,25
	MO013	0,030H	Oficial 2ª electricista	13,28	0,40
	MO002	0,080Hr	Peón ordinario	12,61	1,01
	UMQ014	0,120Hr	Bandeja vibratoria de compactación	1,91	0,23
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	36,80	1,10
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>37,90</b>
8.9	EIEE.1ddb	<b>u</b>	<b>Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm2 para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm2 y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.</b>		
	MOOA.8a	0,500h	Oficial 1ª construcción	18,88	9,44
	MOOA12a	1,000h	Peón ordinario construcción	18,06	18,06
	MOOE.8a	1,000h	Oficial 1ª electricidad	13,44	13,44
	PIEA.1dd	1,000u	CGP esquema 10 int 250/400A	240,65	240,65
	PIEC.4bai	3,000m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x50	17,61	52,83
	PIEP.1a	1,000u	Electrodo pica a ø14mm lg1m	6,41	6,41
	PIEA.3a	1,000u	Puerta met galv CGP 1.20x0.70m	112,48	112,48
	PIEA	1,000Ud	Hornacina de Obra	165,00	165,00
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	618,31	12,37
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>630,68</b>
8.10	D36BI055	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.</b>		
	U01AA011	0,150Hr	Peón ordinario	13,65	2,05
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27	1,56
	U37BE355	0,150Hr	Compactador manual	6,61	0,99
	U37BE505	1,150M3	Suelo seleccionado prestamo	2,15	2,47
	%CI	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	7,07	0,21
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>		<b>7,28</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 Redes de Media Tensión</b>				
9.1	UIEM.1ac	m	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	
	MOOE.8a	0,250h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOE11a	0,250h	Especialista electricidad	11,43
	PUEM.1c	3,150m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	50,85
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	166,40
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>169,73</b>
9.2	UIEM.1cc	m	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	
	MOOE.8a	0,500h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOE11a	0,500h	Especialista electricidad	11,43
	PUEM.1c	3,150m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	50,85
	PIEC20ga	3,150m	Tb corru db par PVC 160mm	9,80
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	203,49
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>207,56</b>
9.3	P017	M3	Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora	
	UMQ009	0,150Hr	Retro-excavadora s/neumatica.	23,25
	UMQ017	0,050Hr	Camión <10 tm 8 m3	19,03
	MO002	0,150Hr	Peón ordinario	12,61
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	6,33
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>6,52</b>
9.4	D36BI055	M3	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.	
	U01AA011	0,150Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	U37BE355	0,150Hr	Compactador manual	6,61
	U37BE505	1,150M3	Suelo seleccionado prestamo	2,15
	%CI	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	7,07
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>7,28</b>
<b>9.5 Soterramiento línea MT existente</b>				
9.5.1	EAS16c9000	Ud	Entronque aéreo subterráneo formado por torre metálica de celosía 16C-9000, cruceta, juego de cortacircuitos, cadena de amarres, soporte para pararrayos autoválvulas y terminales unipolares, totalmente instalado	
			Sin descomposición	2.873,55
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>2.873,55</b>
9.5.2	UIEM.1ac	m	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	
	MOOE.8a	0,250h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOE11a	0,250h	Especialista electricidad	11,43
	PUEM.1c	3,150m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	50,85
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	166,40
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>169,73</b>
9.5.3	UIEM.1cc	m	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con	

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.</b>	
	MOOE.8a	0,500h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOE11a	0,500h	Especialista electricidad	11,43
	PUEM.1c	3,150m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	50,85
	PIEC20ga	3,150m	Tb corru db par PVC 160mm	9,80
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	203,49
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>207,56</b>
9.5.4 P017	<b>M3</b>	<b>Excavación zanja</b>	<b>Media Tensión con retro-excavadora</b>	
	UMQ009	0,150Hr	Retro-escavadora s/neumatica.	23,25
	UMQ017	0,050Hr	Camión <10 tm 8 m3	19,03
	MO002	0,150Hr	Peón ordinario	12,61
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	6,33
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>6,52</b>
9.5.5 D36BI055	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.</b>		
	U01AA011	0,150Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	U37BE355	0,150Hr	Compactador manual	6,61
	U37BE505	1,150M3	Suelo seleccionado prestamo	2,15
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	7,07
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>7,28</b>



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 Alumbrado Público</b>				
10.1	UIIL.5aach	u	Luminaria para alumbrado urbano con carcasa de fundición inyectada de aluminio de dimensiones 750x340x205mm, reflector de aluminio anodizado al vacío y cierre de vidrio curvado, lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión de 150 W y equipo de 230V-50Hz de protección clase I, columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 10 m de altura, 76 mm de diámetro, con puerta de registro, caja portafusibles con fusibles fase+neutro de 4 A, pletina para cuadros, pernos de anclaje y placa de asiento e incluso cableado interior para alimentación 2x2.5mm <sup>2</sup> RV, para control del reductor de flujo 2x2.5mm <sup>2</sup> RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm <sup>2</sup> , totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	3,000h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOA.8a	3,000h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MMMT.1ab	1,000h	Cmn grúa autcg 13000 T s/JIC.	51,00
	PIED.5ab	2,000u	Fusible cilíndrico 4A	0,56
	PILE.4aac	1,000u	Lum 750x340 CI VSAP-150	308,00
	PILE12ahc	1,000u	Colu ch a tronc alt 10m ø76mm	432,52
	PIEC.4bbb	26,000m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5	2,75
	PIEC.4baf	13,000m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	5,88
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	1.037,54
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>1.058,29</b>
10.2	UIIE22b	u	Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos de PVC rígidos de diámetro 100 m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16 mm <sup>2</sup> , colocados en zanja sin cablear, incluso excavación de tierras para formación de la misma con sección 40x56 cm, recubiertos con capa de hormigón HM 15 de 20 cm de espesor, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación, sin incluir pavimento de acera.	
	MOOA.8a	0,200h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,100h	Peón ordinario construcción	18,06
	PBPC.1dab	0,085m3	H 15 blanda tamaño máximo 40	89,64
	PIEC16jb	2,000m	Tubo rígido PVC 110mm 30%acc	7,02
	PIEC.4baf	1,000m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	5,88
	PIEP.1c	0,200u	Electrodo pica a ø14mm lg2m	13,34
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	35,80
	ECAR10ab	0,145m3	Rell znj tie pro band	16,16
	ECAE.7cc	0,225m3	Excv zanja medios retro	10,63
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>41,25</b>
10.3	UIIE21a	m	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,250h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	PIEC.4bbb	1,050m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5	2,75
	PIEC.4bed	1,050m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x6	9,75
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	16,49
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>16,82</b>
10.4	UIIE21b	m	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	0,250h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	PIEC.4bbb	1,050m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5	2,75
	PIEC.4bee	1,050m	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x10	15,98
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	23,65

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>Precio total redondeado por m .</b>				<b>23,49</b>	
10.5	UIIE23c	u	<b>Cimentación de báculo o columna de altura 10-12 m, formada por zapata de hormigón HM 15/B/20/IIa, de dimensiones 0.7x0.7x1.1 m y cuatro pernos de anclaje de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud, para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90 mm, incluso excavación de tierras, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.</b>		
	MOOA.8a	1,000h	Oficial 1ª construcción	18,88	18,88
	MOOA12a	0,500h	Peón ordinario construcción	18,06	9,03
	PBPO.2bbbb	0,540m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	65,70	35,48
	PIEC20eb	1,050m	Tb corru db par PVC 110mm 30%acc	6,96	7,31
	PEAA.3ah	2,800kg	Acero corru B 400 S ø25	0,65	1,82
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	72,52	1,45
	ECAE.8ac	0,540m3	Excavación de pozos deficientes retro	9,21	4,97
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>78,94</b>	
10.6	UIIE24a	u	<b>Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1 m de longitud y 14 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm2, soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.</b>		
	MOOE.8a	0,050h	Oficial 1ª electricidad	13,44	0,67
	MOOE11a	0,700h	Especialista electricidad	11,43	8,00
	PIEP.1a	1,000u	Electrodo pica a ø14mm lg1m	6,41	6,41
	PIEC11c	3,000m	Cable cobre desnudo 1x35	5,16	15,48
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	30,56	0,61
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>31,17</b>	
10.7	UIIE25a	u	<b>Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.</b>		
	MOOA.8a	1,000h	Oficial 1ª construcción	18,88	18,88
	MOOA12a	0,500h	Peón ordinario construcción	18,06	9,03
	PBPO.2bbbb	0,120m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	65,70	7,88
	PFFC.2a	8,000u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	0,11	0,88
	PBRG.1ba	0,030t	Grava caliza 4/6 lvd	7,27	0,22
	PNIS.1aa	0,170m2	Lamn de PVC e=0,8mm	2,98	0,51
	PIAC.1aa	1,000u	Tapa de 400X400 p/arq de entrada	53,23	53,23
	PIEC16jb	0,600m	Tubo rígido PVC 110mm 30%acc	7,02	4,21
	PIEC18bl	1,000u	Curva abocardada PVC ø110mm	25,83	25,83
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	120,67	2,41
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>123,08</b>	
10.8	UIIE25b	u	<b>Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.</b>		
	MOOA.8a	1,200h	Oficial 1ª construcción	18,88	22,66
	MOOA12a	0,600h	Peón ordinario construcción	18,06	10,84
	PBPO.2bbbb	0,260m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	65,70	17,08
	PFFC.2a	13,000u	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	0,11	1,43
	PBRG.1ba	0,035t	Grava caliza 4/6 lvd	7,27	0,25
	PNIS.1aa	0,400m2	Lamn de PVC e=0,8mm	2,98	1,19
	PIAC.1ba	1,000u	Tapa de 600X600 p/arq de entrada	180,95	180,95
	PIEC16jb	0,600m	Tubo rígido PVC 110mm 30%acc	7,02	4,21
	PIEC18bl	1,000u	Curva abocardada PVC ø110mm	25,83	25,83
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	264,44	5,29
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>269,73</b>	

**CROMa**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo. D. Orihuela 03305 ALICANTE Tel.: 966342064 Fax: 966342064 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.9	UIIE20a	u	Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 20 kW, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300 mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300 mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 mA e interruptor automático general de 4x40A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y pequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
	MOOE.8a	2,500h	Oficial 1ª electricidad	13,44
	MOOE.9a	1,500h	Oficial 2ª electricidad	11,88
	PILE21a	1,000u	Cuadro el p/alum publ 20KW	2.027,86
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	2.079,28
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>2.120,87</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 Red de Telefonía</b>				
11.1	D36XA020	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.</b>	
	U37XA020	1,000Ud	Arqueta tipo D	550,00
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	550,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>566,50</b>
11.2	D36XA005	<b>Ud</b>	<b>Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada incluye pedestal</b>	
	U37XA005	1,000Ud	Arqueta tipo M 2D=40mm con pedestal	174,08
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	174,08
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>179,30</b>
11.3	D36XC020	<b>MI</b>	<b>MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.</b>	
	U01AA007	0,400Hr	Oficial primera	15,10
	U01AA010	0,400Hr	Peón especializado	13,75
	U25AG308	4,000MI	Tub.presión 10 Kg/cm2 110 mm.	5,67
	U04MA501	0,145M3	Hormigón HM-20/P/20/ I central	91,55
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	47,49
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>48,91</b>
11.4	D36XC005	<b>MI</b>	<b>MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.</b>	
	U01AA007	0,300Hr	Oficial primera	15,10
	U01AA010	0,300Hr	Peón especializado	13,75
	U25AG305	2,000MI	Tub.presión 10 Kg/cm2 63 mm.	1,72
	U04MA501	0,050M3	Hormigón HM-20/P/20/ I central	91,55
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	16,68
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>17,18</b>
11.5	D36BE001	<b>M3</b>	<b>M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.</b>	
	U01AA011	0,100Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,100Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,50
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>4,64</b>
11.6	D36BI020	<b>M3</b>	<b>M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.</b>	
	U01AA011	0,150Hr	Peón ordinario	13,65
	U37BA002	0,050Hr	Excavadora de neumáticos	31,27
	U37BE355	0,150Hr	Compactador manual	6,61
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	4,60
			<b>Precio total redondeado por M3 .</b>	<b>4,74</b>

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 Firmes</b>				
12.1	UPCM.5c	u	<b>Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y árido grueso porfídico de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.</b>	
	MOOA12a	0,120h	Peón ordinario construcción	2,17
	PUVC15c	12,000t	Mezcla bituminosa S-20	356,88
	MMMC.5b	0,220h	Apisonadora 50 CV.	6,63
	MMMC.5a	0,220h	Apisonadora 45 CV.	6,33
	MMMC12a	0,220h	Compctr neum 120CV 25T	10,92
	MMMW.5a	0,220h	Extndor aglomer 70cv oruga	26,95
	MMMW.2a	0,240h	Barrdr mecanica autpro 20 CV.	1,80
	MMMT.5aaa	0,400h	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	9,89
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	8,43
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>430,00</b>
12.2	UPCM.5b	u	<b>Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y árido calizo de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.</b>	
	MOOA12a	0,120h	Peón ordinario construcción	2,17
	PUVC15b	12,000t	Mezcla bituminosa G-20	327,00
	MMMC.5b	0,220h	Apisonadora 50 CV.	6,63
	MMMC.5a	0,220h	Apisonadora 45 CV.	6,33
	MMMC12a	0,220h	Compctr neum 120CV 25T	10,92
	MMMW.5a	0,220h	Extndor aglomer 70cv oruga	26,95
	MMMW.2a	0,240h	Barrdr mecanica autpro 20 CV.	1,80
	MMMT.5aaa	0,400h	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	9,89
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	7,83
<b>Precio total redondeado por u .</b>				<b>399,52</b>
12.3	UPCR.1bb	m2	<b>Riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1 a razón de 0.6 kg/m2, o sobre tableros de hormigón hidráulico de grandes obras de fábrica.</b>	
			Sin descomposición	0,11
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>0,11</b>
12.4	UPCR.1ab	m2	<b>Riego de imprimación sobre subbase de calzada y caminos de servicio, con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0 a razón de 0.9 l/m2 y cubrición con 4 l/m2 de árido calizo.</b>	
			Sin descomposición	0,22
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>0,22</b>
12.5	UPCS.1ba	m3	<b>Subbase granular realizada con zahorra artificial, colocada con motoniveladora y con una compactación al 95% del Proctor Normal.</b>	
	MOOA12a	0,040h	Peón ordinario construcción	0,72
	PBA.A.1a	0,050m3	Agua	0,06
	PBRT.1aa	1,920t	Zahorra artificial 0/35	15,51
	MMMC.6b	0,017h	Motoniveladora 135 CV	1,03
	MMMC.1a	0,017h	Rodll autpro 5 T	0,77
	MMMT.5aaa	0,005h	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	0,12
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	0,36
<b>Precio total redondeado por m3 .</b>				<b>18,57</b>



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 Pavimentos</b>				
13.1	UPPB.1p	m	<b>Bordillo de hormigón de 15x28x100 cm. sobre lecho de hormigón HM 15/B/20/Ila rejunado con mortero de cemento M-5.</b>	
	MOOA.8a	0,200h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,200h	Peón ordinario construcción	18,06
	PUVA.9p	1,000u	Bordillo hormigón 15x28x100	5,78
	PBPM.1da	0,010m3	Mto cto M-5 man	88,36
	PBPO.2bbbc	0,040m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R Ila	66,28
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	16,70
			<b>Precio total redondeado por m .</b>	<b>17,03</b>
13.2	UPPR16af	m2	<b>Pavimento con baldosas de cemento hidráulicas de diez pastillas, de cm., color gris, colocadas sobre capa de de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, incluso rejunado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-4.</b>	
	MOOA.8a	0,500h	Oficial 1ª construcción	18,88
	MOOA12a	0,250h	Peón ordinario construcción	18,06
	PUVP.1af	1,050m2	Baldosa hydr 10pastill-40x40 gs	7,52
	PBRA.1abb	0,032t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	9,77
	PBAC.2ab	0,001t	CEM II/A-P 32.5 R envasado	88,89
	PBPL.1a	0,001m3	Lechada de cemento 1:2 CEM II/A-P 32.5 R	103,12
	PBPM.1da	0,020m3	Mto cto M-5 man	88,36
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	24,13
			<b>Precio total redondeado por m2 .</b>	<b>24,61</b>

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 Señalización</b>				
14.1	D38IA010	<b>MI</b>	<b>MI. Premarcaeje a cinta corrida.</b>	
	U01AA006	0,001Hr	Capataz	15,95 0,02
	U01AA007	0,002Hr	Oficial primera	15,10 0,03
	U01AA010	0,002Hr	Peón especializado	13,75 0,03
	U39AP005	0,002Hr	Equipo ligero marcas viales	7,20 0,01
	U39AG001	0,002Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00 0,01
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>0,10</b>
14.2	D38IA020	<b>M2</b>	<b>M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropulsada.</b>	
	U01AA006	0,049Hr	Capataz	15,95 0,78
	U01AA007	0,100Hr	Oficial primera	15,10 1,51
	U01AA011	0,400Hr	Peón ordinario	13,65 5,46
	U39VA002	0,720Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00 1,44
	U39VZ001	0,480Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00 0,48
	U39AG001	0,100Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00 0,70
	U39AP001	0,100Hr	Marcadora autropulsada	6,40 0,64
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	11,01 0,33
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>11,34</b>
14.3	D38IA030	<b>MI</b>	<b>MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropulsada.</b>	
	U01AA006	0,001Hr	Capataz	15,95 0,02
	U01AA007	0,001Hr	Oficial primera	15,10 0,02
	U01AA011	0,002Hr	Peón ordinario	13,65 0,03
	U39VA002	0,072Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00 0,14
	U39VZ001	0,048Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00 0,05
	U39AG001	0,001Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00 0,01
	U39AP001	0,001Hr	Marcadora autropulsada	6,40 0,01
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,28 0,01
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>0,29</b>
14.4	D38IA050	<b>MI</b>	<b>MI. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropulsada.</b>	
	U01AA006	0,001Hr	Capataz	15,95 0,02
	U01AA007	0,004Hr	Oficial primera	15,10 0,06
	U01AA011	0,006Hr	Peón ordinario	13,65 0,08
	U39VA002	0,144Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00 0,29
	U39VZ001	0,096Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00 0,10
	U39AG001	0,002Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00 0,01
	U39AP001	0,002Hr	Marcadora autropulsada	6,40 0,01
	%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,57 0,02
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>	<b>0,59</b>
14.5	USSR.3jb	<b>u</b>	<b>Señal informativa circulación, cuadrada, 60x60 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado en forma de T de 80x40x2 mm. y 1.2 m. de altura, incluso colocación, anclajes y tornillería.</b>	
	MOOA.8a	0,250h	Oficial 1ª construcción	18,88 4,72
	MOOA12a	0,250h	Peón ordinario construcción	18,06 4,52
	PUSR.1jb	2,000u	Señal info/circu 60x60 refl	79,19 158,38
	PUSR.8b	1,000u	Poste tipo gafa 180cm altura	92,12 92,12
	PBPO.2bbbc	0,015m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	66,28 0,99
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	260,73 5,21
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>265,94</b>
14.6	USSR.3ba	<b>u</b>	<b>Señal de peligro triangular de 90 cm. de lado, normas MOPT, no reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.</b>	

**CROma**  
urbanistas

MO. Av. Tándomiro nº 28 Entlo. D. Orihuela 03300 ALICANTE Telf.: 966341050 Fax: 966342064 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

4,72

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-11 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	MOOA12a	0,250h	Peón ordinario construcción	18,06	4,52
	PUSR.1ba	1,000u	Señal pel/tri 90cm Id n/refl	64,32	64,32
	PUSR.4aa	2,000m	Poste a rct 80x40mm galv	15,14	30,28
	PBPO.2bbbc	0,015m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	66,28	0,99
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	104,83	2,10
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>106,93</b>
14.7	USSR.3lb	u	<b>Señal informativa servicios complementarios, rectangular 60x40 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.</b>		
	MOOA.8a	0,250h	Oficial 1ª construcción	18,88	4,72
	MOOA12a	0,250h	Peón ordinario construcción	18,06	4,52
	PUSR.1lb	1,000u	Señal info/servicio 60x40 refl	80,23	80,23
	PUSR.4aa	2,000m	Poste a rct 80x40mm galv	15,14	30,28
	PBPO.2bbbc	0,015m3	H 15 blanda 20 CEM II/A-P 42.5 R IIa	66,28	0,99
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	120,74	2,41
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>123,15</b>

PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>15 Jardinería</b>				
15.1	ECAD.3a	u	<b>Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.</b>	
	MOOA12a	0,002h	Peón ordinario construcción	18,06
	MMMT.2a	0,001h	Cmn dmp extravial 22T.	89,00
	MMME.4dc	0,002h	Tract de cad 300cv.	186,51
	MMMC.6b	0,002h	Motoniveladora 135 CV	60,34
	%	2,000%	Costes Directos Complementarios	0,62
			<b>Precio total redondeado por u .</b>	<b>0,63</b>
15.2	I001	M2	<b>PREPARACION DEL TERRENO, ENTRECAVA, DESMENUZADO, LIMPIEZA, NIVELADO Y ABONADO PARA PLANTACION, CON MEDIOS MECANICOS</b>	
	PU25042	8,000KG	MATERIA ORGANICA	0,03
	PU25040	0,100KG	ABONO QUIMICO	1,98
	UMQ032	0,010H	Apisonadora estática	7,91
	MO003	0,010Hr	Oficial 1ª	13,26
	MO002	0,010Hr	Peón ordinario	12,61
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	0,78
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>0,80</b>
15.3	D39QA101	M2	<b>M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.</b>	
	MO017	0,100Hr	Jardinero	12,00
	MO018	0,100Hr	Ayudante jardinero	9,80
	U04PY001	0,150M3	Agua	1,44
	U40MA600	0,080Kg	Semilla combinada para césped	5,30
	U40BD005	0,010M3	Mantillo	21,02
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	3,03
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>3,12</b>
15.4	U46003	Ud	<b>Naranja</b>	
	U46853	1,000Ud	Naranja	43,68
	UMQ019	0,400H	Camión grúa 12Tm	41,55
	UMQ009	0,100Hr	Retro-escavadora s/neumatica.	23,25
	MO017	0,300Hr	Jardinero	12,00
	MO002	0,700Hr	Peón ordinario	12,61
	%3	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	75,06
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>77,31</b>
15.5	D39EA701	M2	<b>M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.</b>	
	U01FR013	0,200Hr	Peón ordinario jardinero	10,20
	U40SA050	0,030M3	Gravilla lavada	25,84
	%CI	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	2,82
			<b>Precio total redondeado por M2 .</b>	<b>2,90</b>
15.6	D39GA003	Ud	<b>Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas,incluido el montaje</b>	
	U01FR005	1,000Hr	Jardinero especialista	13,35
	U40AA001	1,000Ud	Programador 1 estación	86,37
	%CI	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	99,72
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>102,71</b>
15.7	D39GC001	Ud	<b>Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.</b>	
	U01FR005	0,700Hr	Jardinero especialista	13,35
	U01FR013	0,700Hr	Peón ordinario jardinero	10,20
	U40AP001	1,000Ud	Electroválvula 3/4" i/arqueta	21,07
	%CI	3,000%	Costes indirectos...(s/total)	47,56

**CROMa**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo. D. Oriñuela 03300 ALICANTE Telf.: 966341050 Fax: 966342064 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>48,99</b>
15.8	D39GC110	<b>MI</b>	<b>MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.</b>		
		U01FR005	0,010Hr	Jardinero especialista	13,35
		U01FR013	0,030Hr	Peón ordinario jardinero	10,20
		U40AA315	1,000MI	Cable elec.antihum. 2x1 mm²	0,53
		%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,97
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>1,00</b>
15.9	D39GE210	<b>Ud</b>	<b>Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente de 10 cm. de elevación, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.</b>		
		U01FR005	0,450Hr	Jardinero especialista	13,35
		U01FR009	0,400Hr	Jardinero	12,40
		U40AE110	1,000Ud	Difusor sect. emerg. 10 cm.	5,24
		%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	16,21
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>16,70</b>
15.10	D39GI205	<b>MI</b>	<b>MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.</b>		
		U01FR005	0,070Hr	Jardinero especialista	13,35
		U01FR013	0,070Hr	Peón ordinario jardinero	10,20
		U40AG200	1,000MI	Tub.polietileno 20 mm./10 atm	0,89
		U40AG226	0,500Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,05
		%CI	3,000%	Costes indirectos..(s/total)	3,06
			<b>Precio total redondeado por MI .</b>		<b>3,15</b>



Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>16 Seguridad y Salud</b>				
16.1	SS	Ud	Seguridad y Salud	
			Sin descomposición	47.521,33
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>47.521,33</b>

CROMa  
urbanistas

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>17 Depuradora</b>				
17.1	15.1	Ud	Obra civil depuradora	
			Sin descomposición	150.000,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>150.000,00</b>
17.2	15.2	Ud	Equipos y puesta en marcha	
			Sin descomposición	225.000,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>225.000,00</b>

CROMa  
urbanistas

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>18 Conexiones externas</b>				
18.1	ConExt	Ud	<b>Conexiones a Infraestructuras externas</b>	
			Sin descomposición	484.722,97
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>484.722,97</b>

CROMa  
urbanistas



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

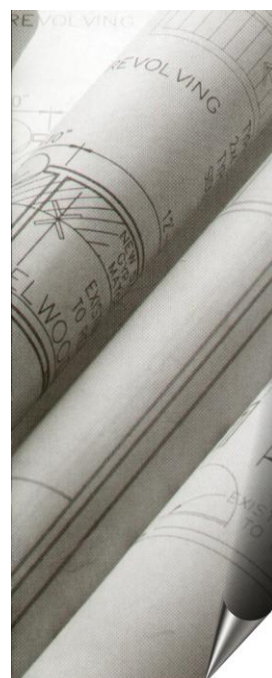
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 20

## PLAN DE OBRA

### INDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. RELACIÓN DE PRECEDENCIAS.
3. DIAGRAMA DE GRANT.



## 1. INTRODUCCIÓN.

En cumplimiento de los artículos 63 y 69 del Decreto 3410/1975 de 25 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación del Estado (publicado en los B.O.E. de 27 y 29 de Diciembre de 1.979) se redacta este Anejo que contiene el Programa de Trabajo donde se especifican los plazos en que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales de la obra, determinándose los importes que corresponderá abonar durante cada uno de aquellos. La duración de las unidades que componen la obra se ha obtenido a partir de los rendimientos reflejados en el ANEJO Nº 19 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS, a partir de una duración total de la obra de DOCE (12) MESES, lo cual nos da la mano de obra necesaria así como la cantidad de maquinaria que se precisa para llevar a cabo correctamente, en los plazos estimados, dicho plan.

## 2. RELACIÓN DE PRECEDENCIAS.

Los criterios seguidos son los siguientes:

- ◆ El desbroce de tierra vegetal y la excavación en zanja será el primer paso a realizar.
- ◆ Salvo justificación en contra, se excavará la zanja una semana antes de efectuarse el montaje de los tubos, no dejando transcurrir un tiempo excesivo entre apertura y montaje. En el caso de que fuese absolutamente preciso efectuar con más antelación la apertura de la zanja, deberá dejarse sin excavar al menos 0,15 m sobre la rasante del fondo de la zanja, para ejecutarlo en un plazo más cercano a la instalación de la tubería.

## 3. DIAGRAMA DE GRANT.

Con estos criterios se obtiene que el plazo estimado para la ejecución de las obras es de DOCE (12) MESES, como se recoge en el diagrama de Grantt que se incluye en este mismo apartado. Se detalla a continuación la valoración mensual de cada actividad a nivel de Presupuesto de Ejecución Material en euros.



	MES 1º		MES 2º		MES 3º		MES 4º		MES 5º		MES 6º		MES 7º		MES 8º		MES 9º		MES 10º		MES 11º		MES 12º		
	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	1ª Qcna.	2ª Qcna.	
Capítulo 01: Demoliciones y acondicionamiento del terreno.																									16.343,20 €
Capítulo 02: Movimiento de Tierras.																									60.484,11 €
Capítulo 03: Red de Saneamiento.																									165.582,60 €
Capítulo 04: Evacuación de Pluviales.																									4.812,32 €
Capítulo 05: Red de Agua Potable.																									97.650,87 €
Capítulo 06: Red de Riego.																									16.078,46 €
Capítulo 07: Centros de Transformación y Reparto.																									302.605,53 €
Capítulo 08: Redes de Baja Tensión.																									197.303,40 €
Capítulo 09: Redes de Media Tensión.																									277.636,97 €
Capítulo 10: Redes de Alumbrado Público.																									239.584,97 €
Capítulo 11: Red de Telefonía.																									109.613,66 €
Capítulo 12: Firmes.																									416.851,56 €
Capítulo 13: Pavimentos.																									196.808,25 €
Capítulo 14: Señalización.																									13.823,22 €
Capítulo 15: Jardinería.																									73.356,43 €
Capítulo 16: Seguridad y Salud.																									47.521,33 €
Capítulo 17: Depuradora.																									375.000,00 €
Capítulo 18: Conexiones externas.																									484.722,97 €
	40.464,68 €		127.074,15 €		140.389,17 €		68.864,01 €		405.217,34 €		380.248,78 €		243.545,08 €		321.999,55 €		530.374,88 €		399.820,50 €		312.640,85 €		125.140,85 €		3.095.779,85 €



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

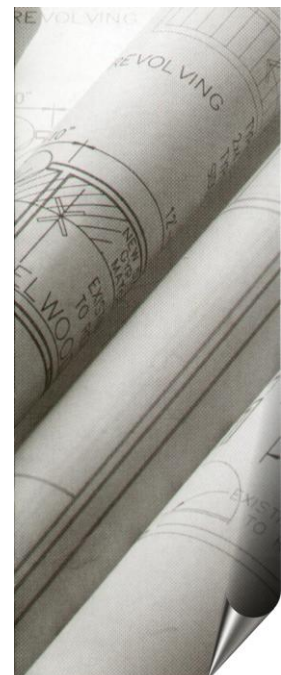
Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## ANEJO 21

# SOLICITUDES DE SUMINISTROS

### INDICE

1. OBJETO.
2. SUMINISTROS EXTERNOS.



## 1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es el de establecer la situación actual de las conexiones externas y de los suministros para abastecimiento del sector SUZP-1i del término municipal de Redován - Alicante.

## 2. SUMINISTROS EXTERNOS.

Los suministros e infraestructuras externas, necesarios para el sector y que conllevan la apertura de expedientes en las correspondientes compañías suministradoras son las siguientes:

- Suministro de energía eléctrica.
- Suministro de abastecimiento de agua potable.
- Suministro de conexión a infraestructuras de telecomunicaciones.
- Suministro de punto de vertido para aguas residuales.
- Acceso viario al sector.

Así mismo sin ser necesario para el desarrollo del sector, se realiza la solicitud de punto de entronque para red de gas a las distintas empresas suministradoras de la zona.

### 2.1. Suministro de energía eléctrica.

Se realiza petición a Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. petición de punto de suministro para el sector, siendo concedido con fecha 13 de Diciembre de 2005 punto de conexión en la Subestación de Rocamora. Dado que el tiempo transcurrido desde la contestación ha sido elevado, se realiza una confirmación del punto de suministro, estando dicha confirmación en trámite, ya que desde la compañía suministradora han de renovar el presupuesto de dicha conexión.

Se adjunta copia de la solicitud y de la contestación del punto de suministro.

**2.2. Suministro de abastecimiento de agua potable.**

Se realiza petición de punto de suministro de agua potable a los servicios de gestión de aguas del Ayuntamiento de Redován, los cuales realizan la gestión de estos recursos en el municipio.

Conjuntamente con el Ayuntamiento de Redován se realiza petición de punto de suministro de agua potable a la Mancomunidad de Canales del Taibilla, dado que dicha entidad dispone de tuberías de abastecimiento contiguas al sector.

Se adjunta plano de propuesta de punto de entronque.

**2.3. Suministro de conexión a infraestructura de telecomunicaciones.**

Se realiza petición de punto de suministro a la infraestructura de telecomunicaciones a Telefónica España S.A.U. y a ONO. Por parte de la empresa Ono, se desestima por su parte el dar punto de suministro al sector, dado que sus infraestructuras no se encuentran próximas al mismo, y por parte de Telefónica España S.A.U. se concede punto de conexión, según se indica en los planos de Red de Telefonía y en la contestación a la solicitud que aquí se adjunta.

Se adjunta copia de la solicitud y de la contestación del punto de suministro.

**2.4. Suministro de punto de vertido para aguas residuales.**

Se realiza petición de punto de vertido para aguas residuales a la Entidad de Saneamiento de Aguas, EPSAR de la Comunidad Valenciana, la cual nos propone conexiones a los colectores de Granja Rocamora/Cox ó Redován/Callosa del Segura. Dado que dichos colectores se encuentran alejados del sector objeto de esta petición, se desestima la posibilidad de conexión a dichos colectores y se opta por la instalación de una depuradora propia para el sector.

Se adjunta copia de la solicitud y de la contestación de los posibles puntos de vertido.

## 2.5. Acceso viario al sector.

El sector cuenta con acceso a través de rotonda de la ronda de Benferri, Orihuela y Redován, tal y como se muestra en los planos de ordenación, por lo que no es necesaria la solicitud de dicha conexión.

## 2.6. Suministro de Gas.

Se realizan peticiones de suministro a las redes de distribución de gas a Repsol Gas S.A. y a Gas Natural S.A. siendo la contestación en ambos casos que no disponen de redes de abastecimiento cercanas al sector, con lo cual dado el elevado coste de traer dicha infraestructura hasta el sector o la de establecer un depósito de almacenamiento de gas en el sector, se estima como inviable dicha infraestructura.



**SOLICITUD SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

**(nº Exp: 9021978574)**  
**IBERDROLA ALICANTE**  
**GESTIÓN DE EXPEDIENTES DE NUEVOS SUMINISTROS**

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

**EXPONE:**

Que se pretende llevar a efecto las obras de electrificación del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

**SOLICITA:**

Le sea concedido un punto de conexión en Media Tensión para así poder realizar las correspondientes obras de electrificación que abastezca de energía eléctrica el citado sector, así como descripción de las redes existentes y acciones a llevar a cabo sobre ellas.

Existe un proyecto de red aérea de Media Tensión que atraviesa el sector y cuya alegación para modificación del recorrido ya ha sido presentada y cuyo plano se adjunta en la documentación que se aporta.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de previsión de potencia
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Plano modificación línea aérea en proyecto.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.560,61	0,1	2.056,06
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.390,70	0,1	2.639,07
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,25	0,1	1.179,56
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.430,80	0,1	1.243,08
<b>TOTAL</b>				<b>7.117,74</b>

#### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SRD/STD	5.666,40	5.666,40	0,1	566,64

#### PARCELAS DESTINADAS A USO ZONA VERDE Y PARQUES

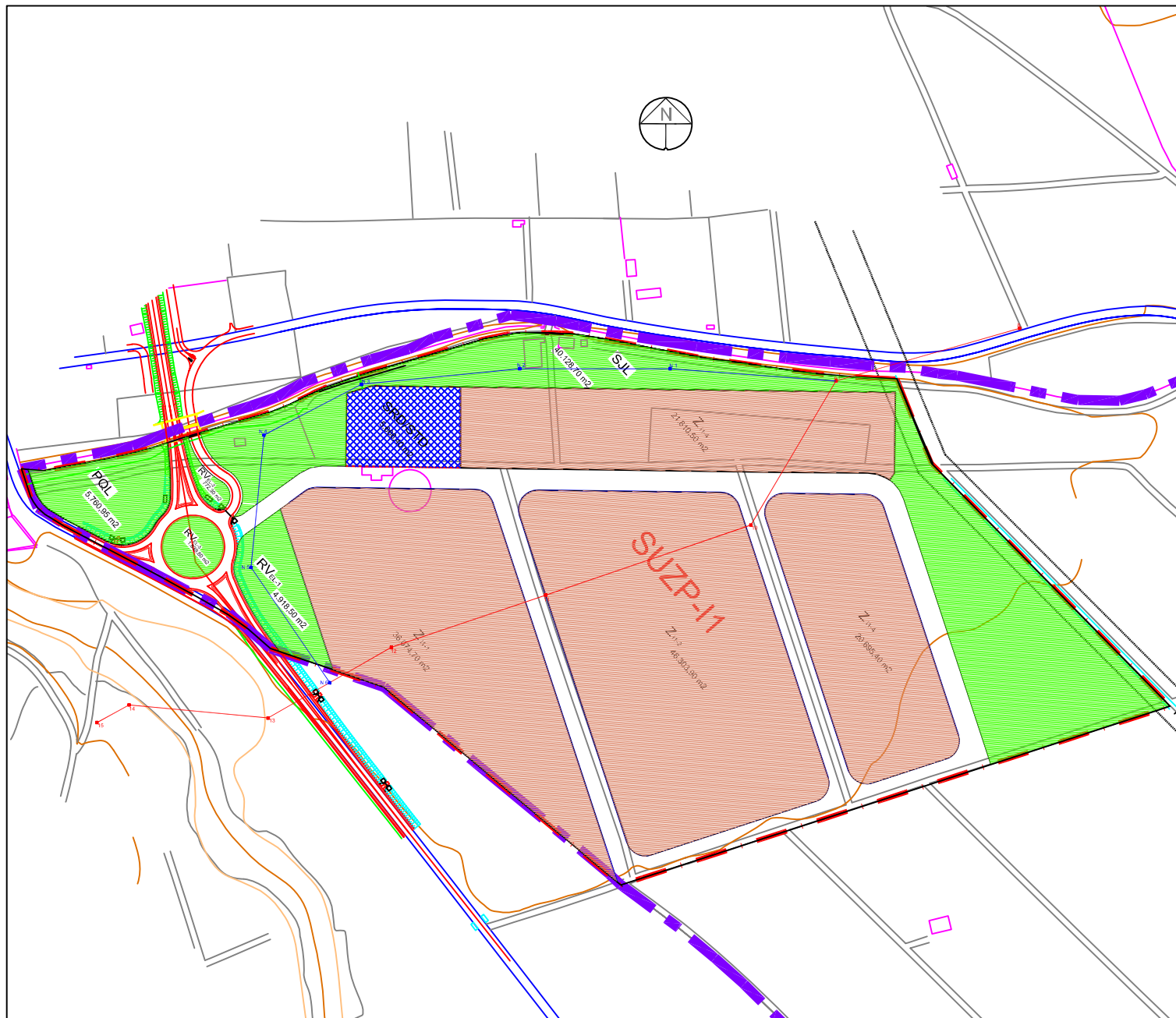
PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
SJL	40.128,70	0,002	80,26
PQL	5.760,95	0,002	11,52
<b>TOTAL</b>			<b>91,78</b>

#### ALUMBRADO VIARIO

VIARIO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	POTENCIA UNITARIA (kW/m <sup>2</sup> )	TOTAL (kW)
	36.773,85	0,001	36,77

#### RESUMEN

TIPOS	POTENCIA TOTAL EN kW
INDUSTRIAL	<b>7.117,74</b>
DOTACIONAL	<b>566,64</b>
ZONA VERDE Y PARQUES	<b>91,78</b>
ALUMBRADO VIARIO	<b>36,77</b>
<b>TOTAL kW</b>	<b>7.812,93</b>

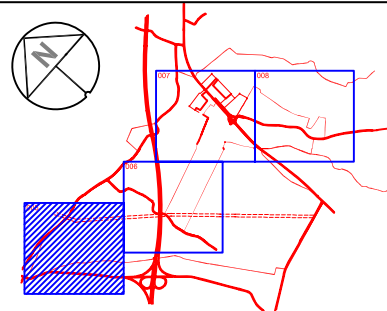
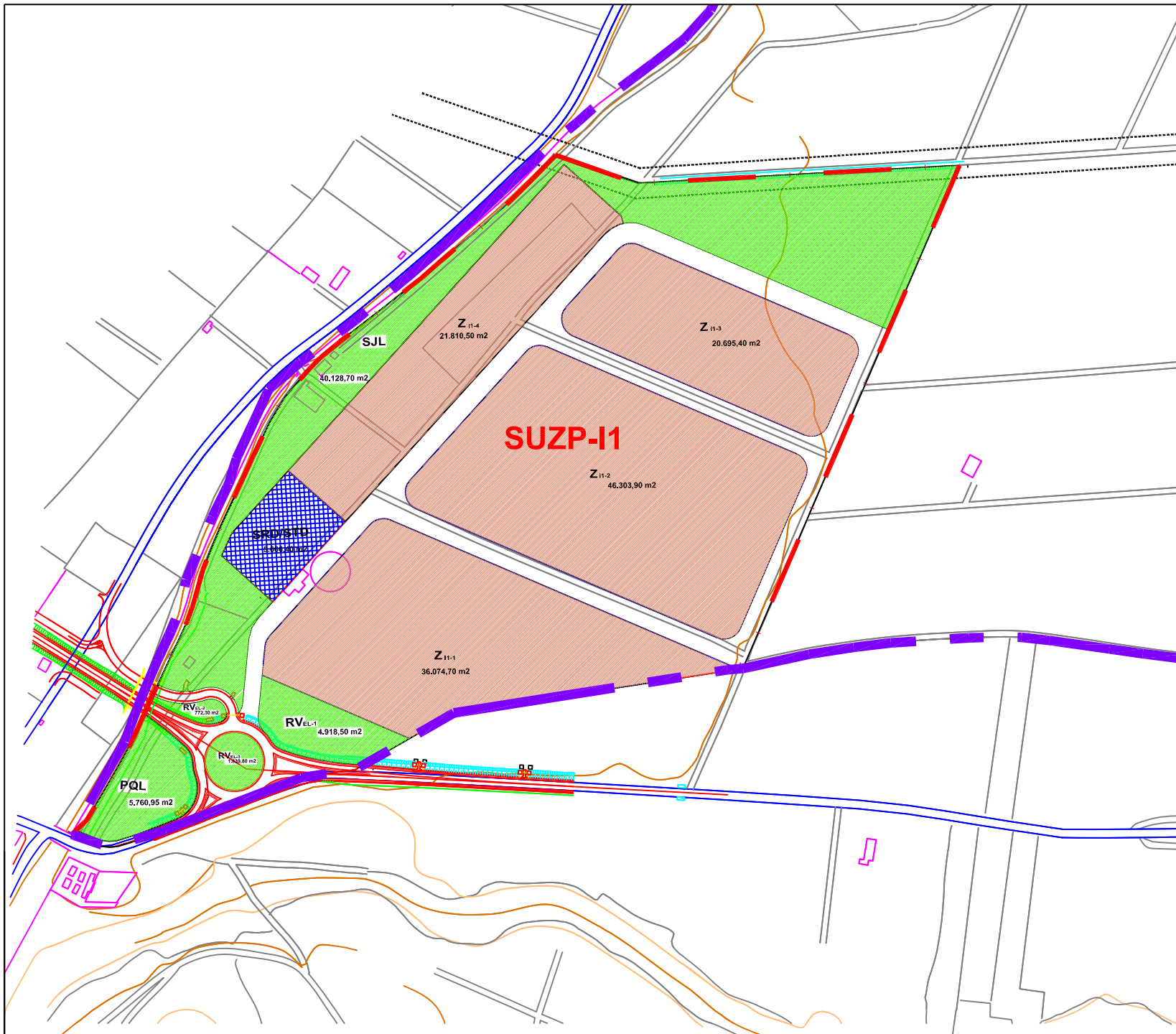


APOYOS PROYECTADOS		
APOYO	X	Y
8	679684,27	4223594,74
9	679539,79	4223553,27
10	679472,70	4223439,71
11	679311,04	4223384,49
12	679189,44	4223343,31
13	679092,31	4223287,63
14	678982,76	4223297,93
15	678957,40	4223284,01

PROPUESTA APOYOS DESVIO		
APOYO	X	Y
8	679684,27	4223594,74
9	679539,79	4223553,27
N1	679409,04	4223562,89
N2	679290,54	4223562,89
N3	679165,87	4223550,55
N4	679089,06	4223510,57
N5	679078,88	4223406,36
N6	679140,88	4223315,47
13	679092,31	4223287,63
14	678982,76	4223297,93
15	678957,40	4223284,01

— LÍNEA PROYECTADA

— PROPUESTA DESVIO LÍNEA



## LEYENDA

Suelo Urbano	SU
Suelo Urbano Incluido en unidades de ejecución	UE
Suelo Urbanizable en ejecución	SUZE
Suelo Urbanizable ordenado pormenorizadamente:	
Industrial	SUZP-I
Residencial	SUZP-R
SUZP-B4	SUZE
Suelo Urbanizable delimitado	SNUC
SNU/C	SNU/C
SNU/P	SNU/P
SNU/I	SNU/I
Suelo no Urbanizable protegido	
Suelo no Urbanizable Infraestructural	
Zonificación en Suelo Urbano	
Parque Urbano	POL, PSJ
Zonas Verdes	SJL-1 (2, -3, etc)
Áreas de juego	SAL-1 (-2, -3, etc)
Equipamientos red estructural	PED, PRD, PAD, PAT,
Equipamientos red secundaria	SED, SRD, STD, SAD,
A-1	A-1
A-2	A-2
A-3	A-3
A-4	A-4
A-5	A-5
A-6	A-6
Actividades productivas	
Actividades productivas no competitivas	
Zonificación en Suelo Urbanizable en ejecución	
Zonificación de uso lucrativo	Zb3, Zb6, etc.
Zonificación en Suelo Urbanizable pormenorizado	
Zonificación de uso lucrativo	Zr1, Zr2, etc

## Plan General de Redován

Equipo redactor dirigido por el arquitecto  
**MIGUEL GARULO MUÑOZ**



### ORDENACION

Ordenación pormenorizada del suelo  
(San Carlos)

PLANO  
**O.3-7**

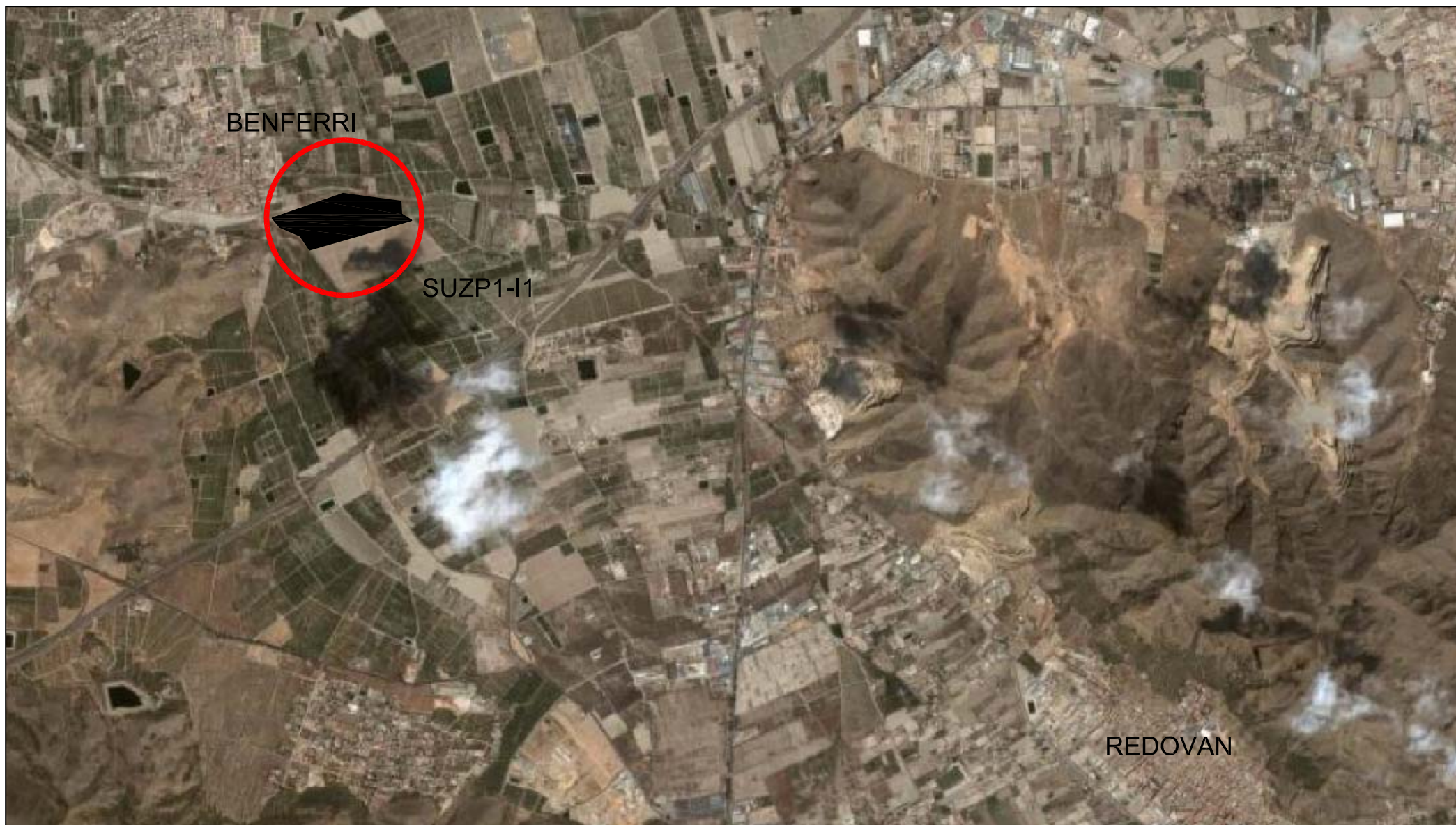
ESCALA 1:1.500	FECHA 05/09/03
MODIFICACIONES: 15/07/04	

ARQUITECTO, D.T. URBANISTA:

MIGUEL GARULO MUÑOZ COLEGIADO C.O.A.C.V. 1.298

Ayuntamiento de  
**Redován**





Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

URBANISMO

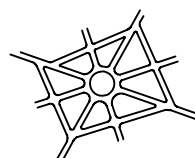
MEDIO AMBIENTE

TOPOGRAFIA

ARQUITECTURA

INGENIERIA

ISO 9.001-14.001



SITUACIÓN : Sector SUZP-I1 de Redovan (ALICANTE)

TITULAR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº : 1

PLANO DE : SITUACIÓN

E: S / E

**SOLICITUD SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.**

**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE REDOVAN.  
SERVICIO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

**EXPONE:**

Que se pretende llevar a efecto las obras de abastecimiento de agua potable y saneamiento del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

**SOLICITA:**

Le sea concedido un punto de conexión para abastecimiento de agua potable y punto de vertido para las aguas residuales.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de previsión de consumos.
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

## **CÁLCULO CAUDALES DE DISEÑO**

### **PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
				<b>TOTAL</b>	<b>54,04</b>

### **PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

## **RESUMEN**

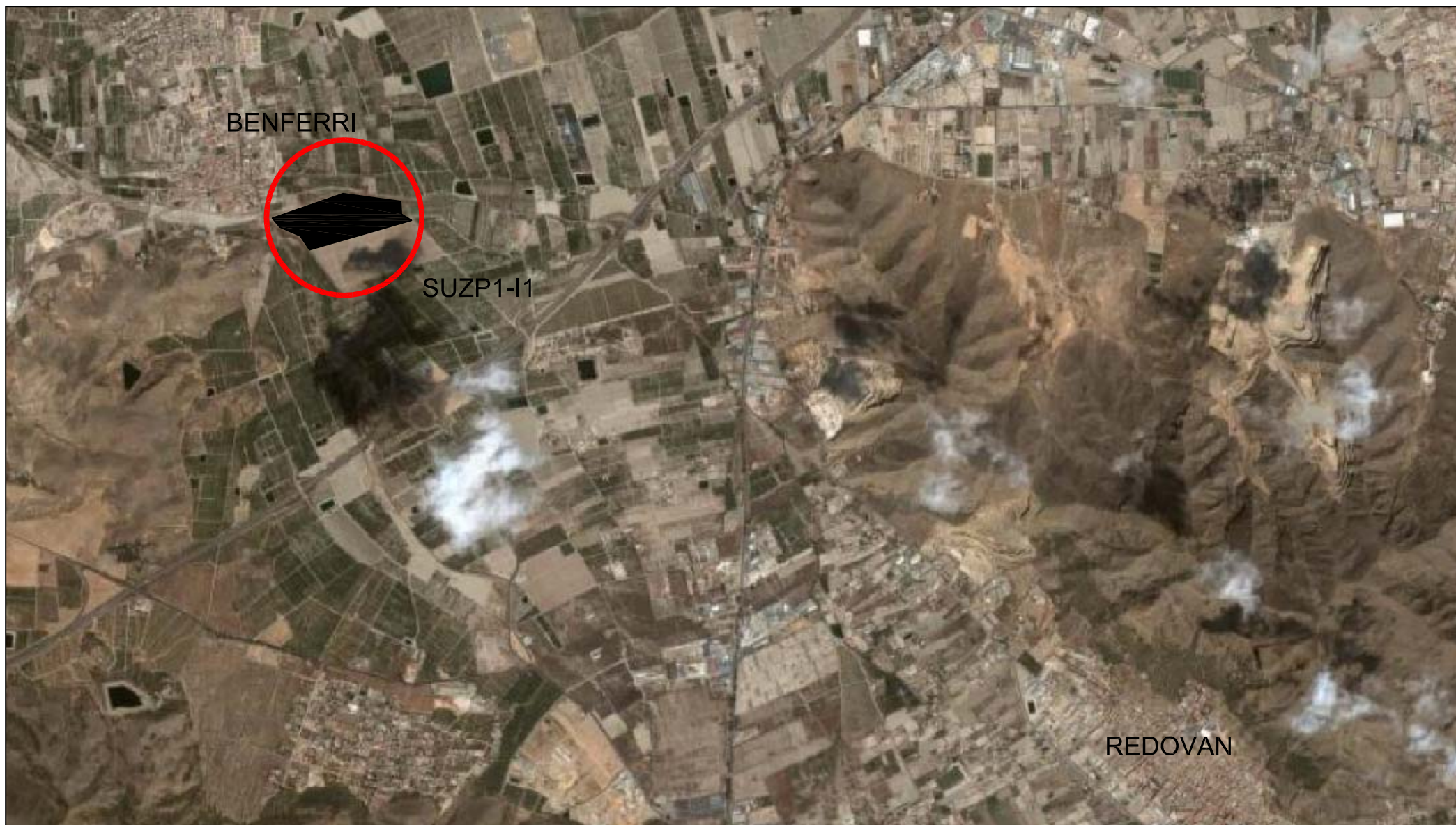
TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	<b>54,04</b>
DOTACIONAL	<b>1,64</b>
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

## **CÁLCULO CONSUMOS**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q (l/s)	Q (m <sup>3</sup> /día)
Z <sub>I1</sub>	124.884,50	1,5	18,73	674,37
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,566	20,38
			<b>TOTAL</b>	<b>694,75</b>

Lo que supone un consumo anual aplicando los días laborables (225) de **156.318,75 m<sup>3</sup>/año**





Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

URBANISMO

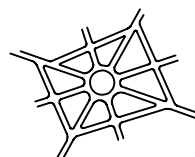
MEDIO AMBIENTE

TOPOGRAFIA

ARQUITECTURA

INGENIERIA

ISO 9.001-14.001



SITUACIÓN : Sector SUZP-I1 de Redovan (ALICANTE)

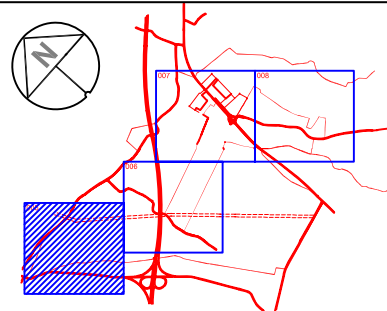
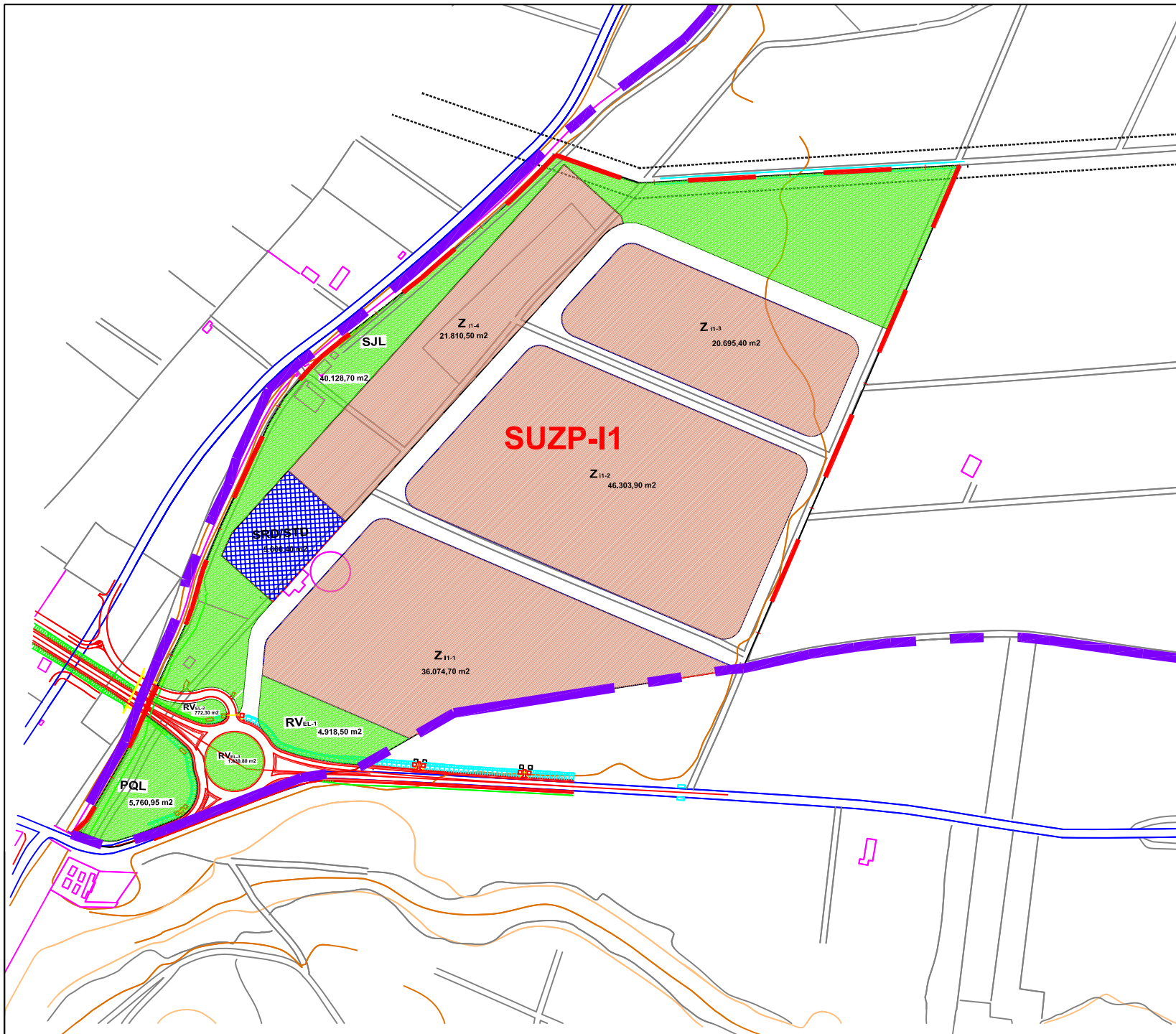
TITULAR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº : 1

PLANO DE : SITUACIÓN

E: S / E





## LEYENDA

Suelo Urbano	SU
Suelo Urbano Incluido en unidades de ejecución	UE
Suelo Urbanizable en ejecución	SUZE
Suelo Urbanizable ordenado pormenorizadamente:	
Industrial	SUZP-I
Residencial	SUZP-R
SUZP-B4	SUZE
Suelo Urbanizable delimitado	SNUC
SNU/C	SNU/C
SNU/P	SNU/P
SNU/I	SNU/I
Suelo no Urbanizable protegido	
Suelo no Urbanizable Infraestructural	
Zonificación en Suelo Urbano	
Parque Urbano	POL, PSJ
Zonas Verdes	SJL-1 (2, -3, etc)
Áreas de juego	SAL-1 (-2, -3, etc)
Equipamientos red estructural	PED, PRD, PAD, PAT,
Equipamientos red secundaria	SED, SRD, STD, SAD,
A-1	A-1
A-2	A-2
A-3	A-3
A-4	A-4
A-5	A-5
A-6	A-6
Actividades productivas	
Actividades productivas no competitivas	
Zonificación en Suelo Urbanizable en ejecución	
Zonificación de uso lucrativo	Zb3, Zb6, etc.
Zonificación en Suelo Urbanizable pormenorizado	
Zonificación de uso lucrativo	Zr1, Zr2, etc

## Plan General de Redován

Equipo redactor dirigido por el arquitecto  
**MIGUEL GARULO MUÑOZ**



### ORDENACION

Ordenación pormenorizada del suelo  
(San Carlos)

PLANO  
**O.3-7**

ESCALA 1:1.500	FECHA 05/09/03
MODIFICACIONES: 15/07/04	

ARQUITECTO, D.T. URBANISTA:

MIGUEL GARULO MUÑOZ COLEGIADO C.O.A.C.V. 1.298

Ayuntamiento de  
**Redován**

**SOLICITUD SUMINISTRO DE CONEXIÓN A INFRAESTRUCTURAS DE  
TELECOMUNICACIONES.**

## **TELEFONICA ALICANTE– DIRECCIÓN DE OPERACIONES SUR JEFATURA DE PLANTA EXTERNA**

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

### **EXPONE:**

Que se pretende llevar a efecto las obras de urbanización del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

### **SOLICITA:**

Le sea concedido un punto de conexión para la red de telefonía de dicho sector.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de superficies.
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

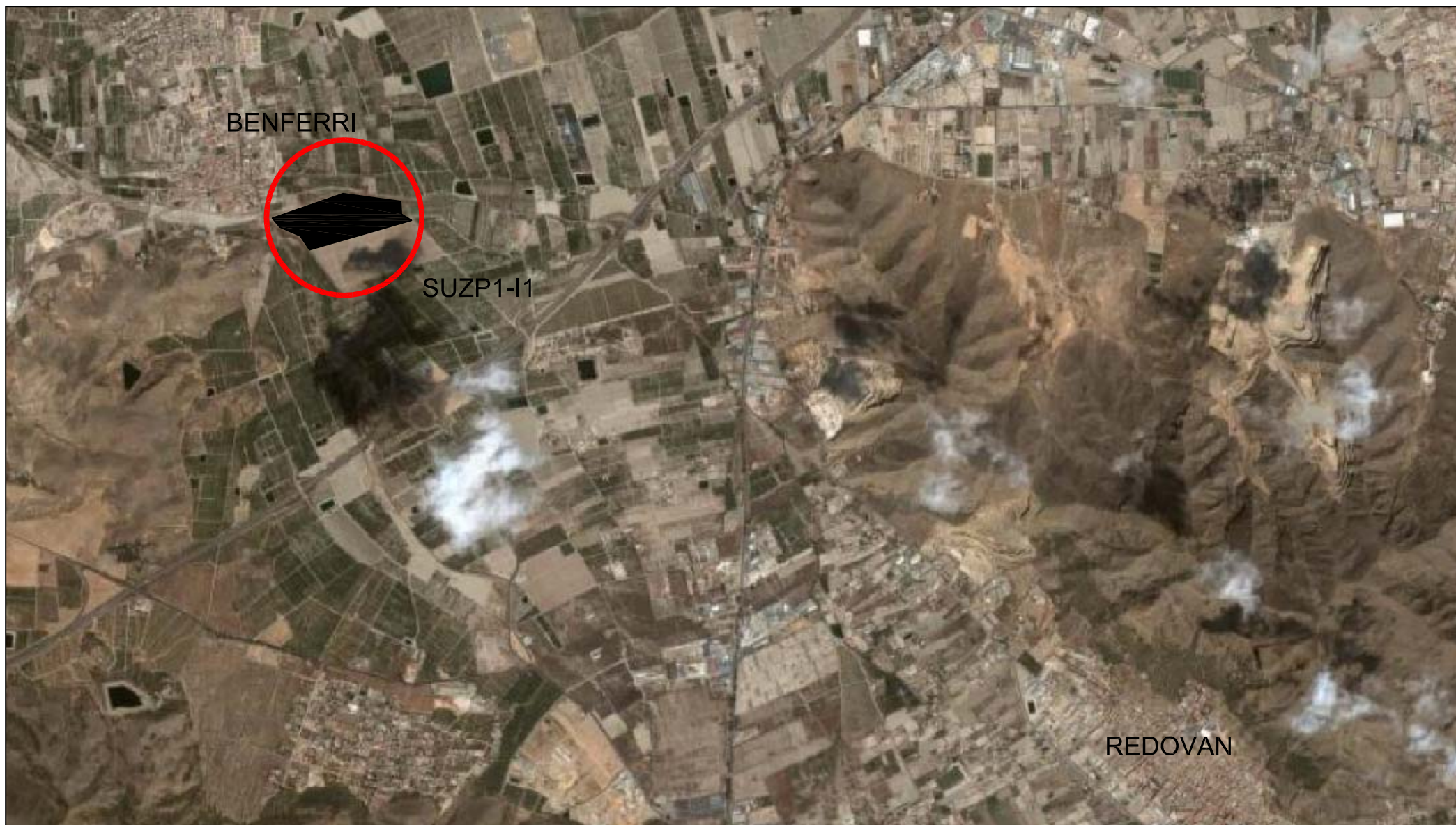
#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.560,61
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.390,70
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,25
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.430,80
	<b>124.884,50</b>	<b>71.177,36</b>

#### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
SRD/STD	5.666,40	5.666,40





Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

URBANISMO

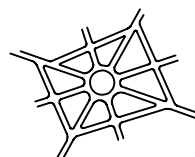
MEDIO AMBIENTE

TOPOGRAFIA

ARQUITECTURA

INGENIERIA

ISO 9.001-14.001



SITUACIÓN : Sector SUZP-I1 de Redovan (ALICANTE)

TITULAR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº : 1

PLANO DE : SITUACIÓN

E: S / E





## ONO - ALICANTE

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

### EXPONE:

Que se pretende llevar a efecto las obras de urbanización del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

### SOLICITA:

Le sea concedido un punto de conexión para la red de telefonía de dicho sector.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de superficies.
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

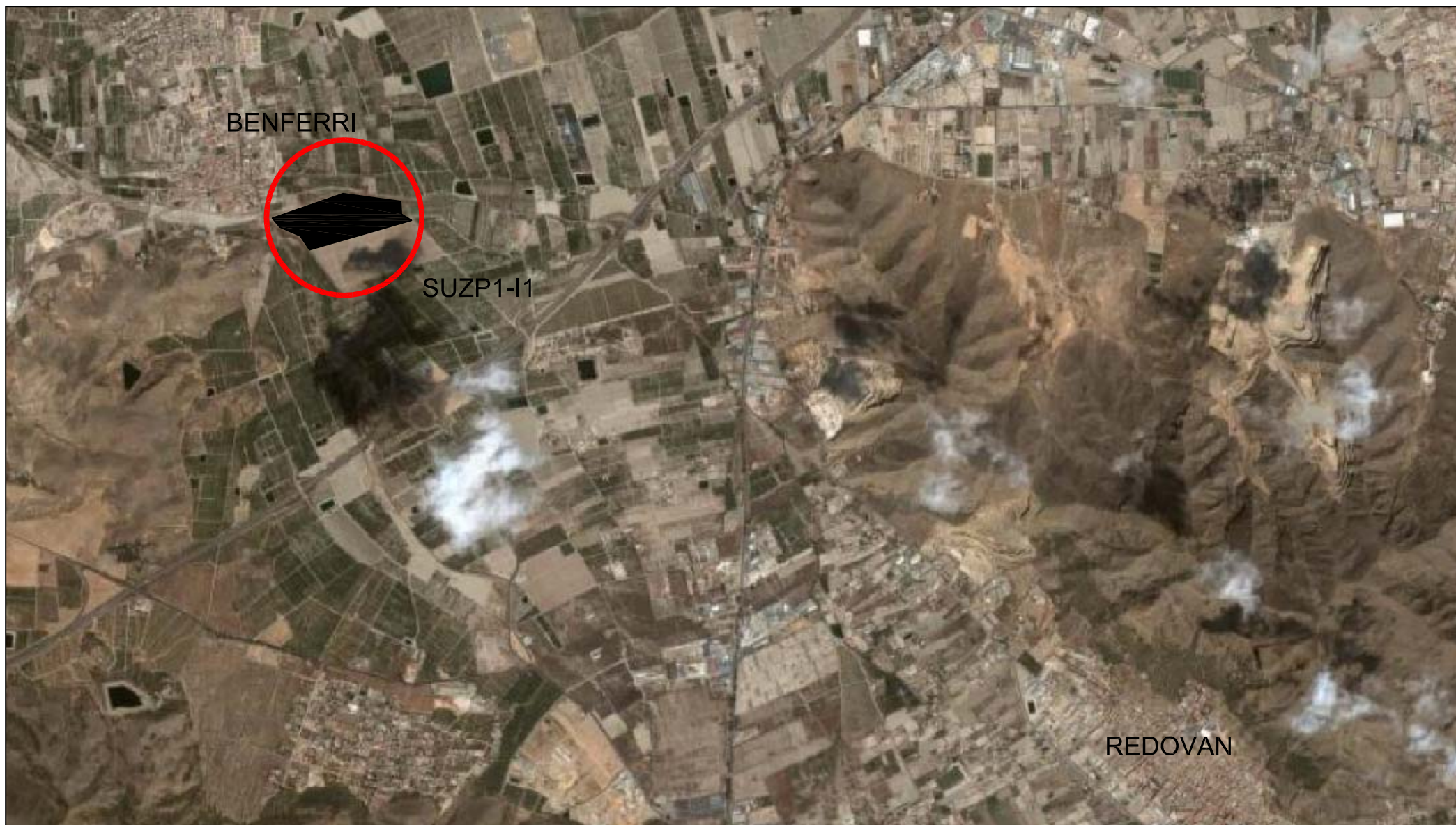
PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.560,61
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.390,70
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,25
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.430,80
	<b>124.884,50</b>	<b>71.177,36</b>

PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
SRD/STD	5.666,40	5.666,40





Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

URBANISMO

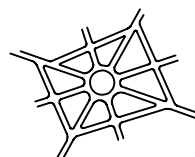
MEDIO AMBIENTE

TOPOGRAFIA

ARQUITECTURA

INGENIERIA

ISO 9.001-14.001



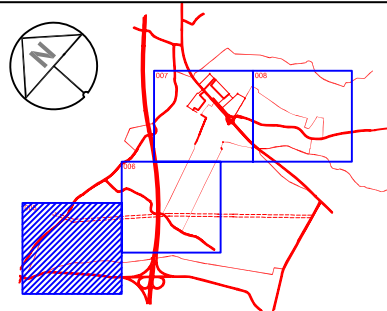
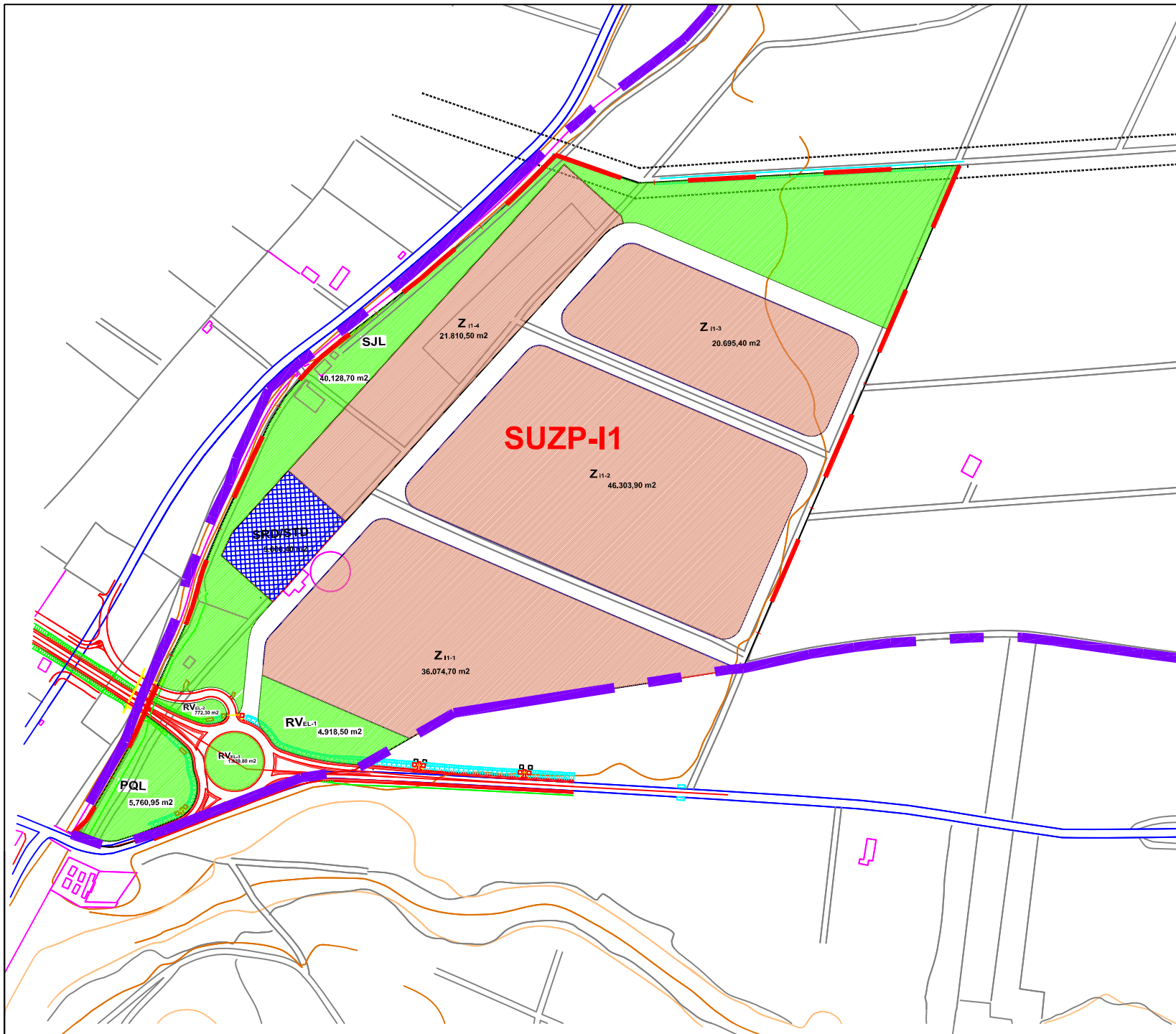
SITUACIÓN : Sector SUZP-I1 de Redovan (ALICANTE)

TITULAR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº : 1

PLANO DE : SITUACIÓN

E: S / E



## LEYENDA

Suelo Urbano	SU
Suelo Urbano Incluido en unidades de ejecución	UE
Suelo Urbanizable en ejecución	SUZE
Suelo Urbanizable ordenado pormenorizadamente:	
Industrial	SUZP-I
Residencial	SUZP-R
SUZP-B4	SUZE
Suelo Urbanizable delimitado	SNUC
SNU/C	SNU/C
SNU/P	SNU/P
SNU/I	SNU/I
Suelo no Urbanizable protegido	
Suelo no Urbanizable Infraestructural	
Zonificación en Suelo Urbano	
Parque Urbano	POL, PSJ
Zonas Verdes	SJL-1 (2, -3, etc)
Áreas de juego	SAL-1 (-2, -3, etc)
Equipamientos red estructural	PED, PRD, PAD, PAT,
Equipamientos red secundaria	SED, SRD, STD, SAD,
A-1	A-1
A-2	A-2
A-3	A-3
A-4	A-4
A-5	A-5
A-6	A-6
Actividades productivas	
Actividades productivas no competitivas	
Zonificación en Suelo Urbanizable en ejecución	
Zonificación de uso lucrativo	Zb3, Zb6, etc.
Zonificación en Suelo Urbanizable pormenorizado	
Zonificación de uso lucrativo	Zr1, Zr2, etc

## Plan General de Redován

Equipo redactor dirigido por el arquitecto  
**MIGUEL GARULO MUÑOZ**



### ORDENACION

Ordenación pormenorizada del suelo  
(San Carlos)

PLANO  
**O.3-7**

ESCALA 1:1.500	FECHA 05/09/03
MODIFICACIONES: 15/07/04	

ARQUITECTO, D.T. URBANISTA:

MIGUEL GARULO MUÑOZ COLEGIADO C.O.A.C.V. 1.298

Ayuntamiento de  
**Redován**



**SOLICITUD PUNTO DE VERTIDO PARA AGUAS RESIDUALES.**

**EXCMO. AYUNTAMIENTO DE REDOVAN.  
SERVICIO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

**EXPONE:**

Que se pretende llevar a efecto las obras de abastecimiento de agua potable y saneamiento del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

**SOLICITA:**

Le sea concedido un punto de conexión para abastecimiento de agua potable y punto de vertido para las aguas residuales.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de previsión de consumos.
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

## **CÁLCULO CAUDALES DE DISEÑO**

### **PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	1,5	5,411	12,99	15,59
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	1,5	6,945	16,69	20,03
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	1,5	3,104	7,50	9,00
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	1,5	3,272	7,85	9,42
				<b>TOTAL</b>	<b>54,04</b>

### **PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q INDUSTRIAL MEDIO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO (l/s)	Q INDUSTRIAL MÁXIMO + Q SANITARIO (l/s)
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,567	1,36	1,64

## **RESUMEN**

TIPOS	Q (l/s)
INDUSTRIAL	<b>54,04</b>
DOTACIONAL	<b>1,64</b>
<b>TOTAL Q</b>	<b>55,68</b>

## **CÁLCULO CONSUMOS**

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	Q (l/s/ha)	Q (l/s)	Q (m <sup>3</sup> /día)
Z <sub>I1</sub>	124.884,50	1,5	18,73	674,37
SRD/STD	5.666,40	1,0	0,566	20,38
			<b>TOTAL</b>	<b>694,75</b>

Lo que supone un consumo anual aplicando los días laborables (225) de **156.318,75 m<sup>3</sup>/año**

**SOLICITUD SUMINISTRO DE GAS.**

## **REPSOL GAS - ALICANTE**

**CROMA URBANISTAS S.L.** , con domicilio social en Av. Teodomiro, nº 28, Entlo. D, 03300, Orihuela (Alicante), y con C.I.F.: B-53738860, en representación de AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L. con C.I.F.: B- 03730215.

### **EXPONE:**

Que se pretende llevar a efecto las obras de urbanización del sector SUZP-I1 del término municipal de Redovan (Alicante), y es por ello que....

### **SOLICITA:**

Le sea concedido un punto de conexión para la red de gas de dicho sector.

Sin otro particular, y esperando su respuesta, aprovechamos para enviarles un saludo muy cordial.

Pos-Data: se adjunta,

- Hoja de superficies.
- Plano de Situación y Plano de Plan General.
- Para cualquier consulta o notificación rogamos se dirija a Miguel Ángel Fernandez Moreno, CROMA URBANISTAS S.L. con domicilio en Avda Teodomiro nº 28 Entrlo D, C.P. 03300 Orihuela (Alicante). Tfln: 966341050, Fax: 966342064 e-mail: [areatecnica@cromaurbanistas.es](mailto:areatecnica@cromaurbanistas.es) .

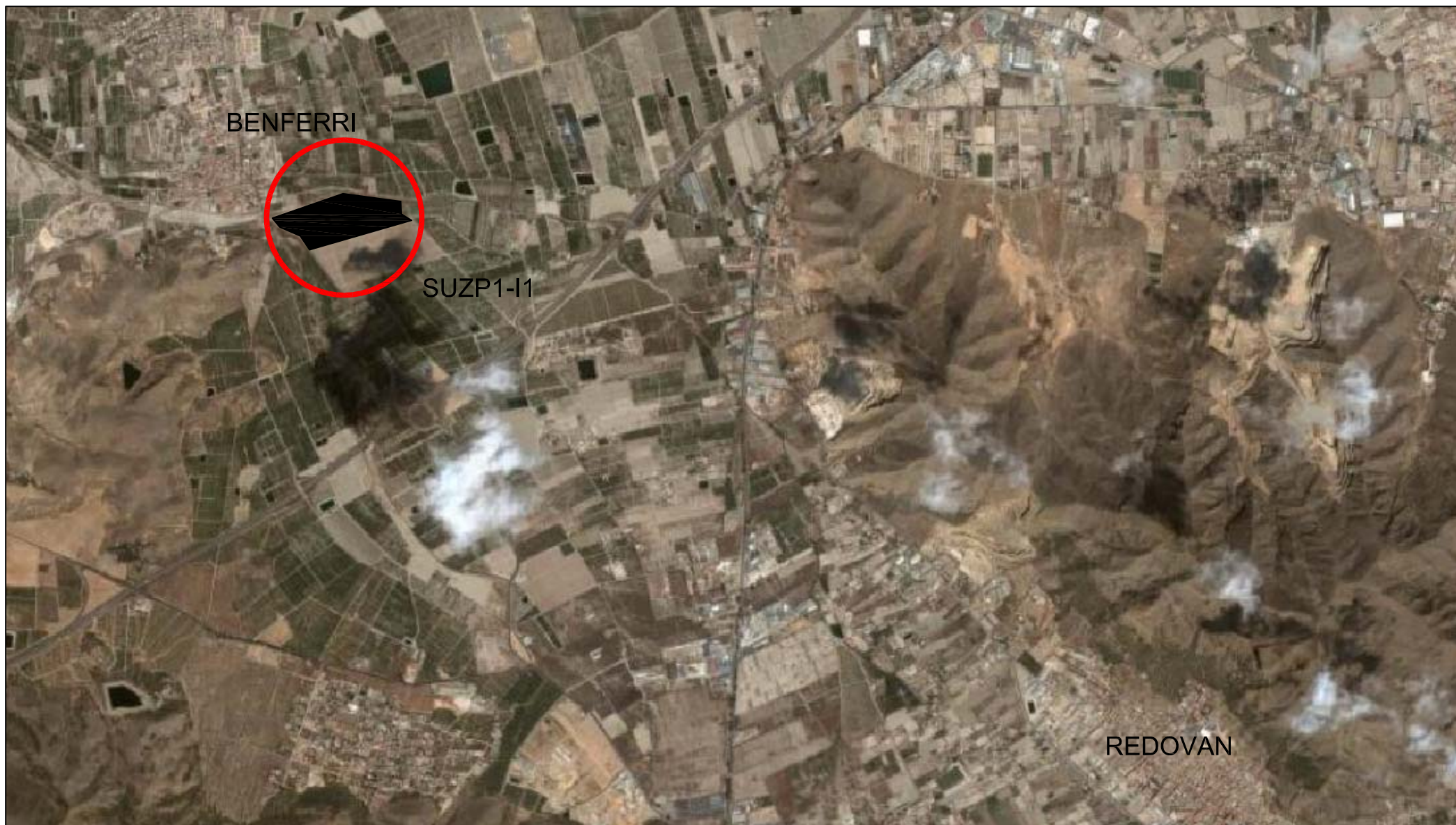


#### PARCELAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
Z <sub>I1-1</sub>	36.074,70	20.560,61
Z <sub>I1-2</sub>	46.303,90	26.390,70
Z <sub>I1-3</sub>	20.695,40	11.795,25
Z <sub>I1-4</sub>	21.810,50	12.430,80
	<b>124.884,50</b>	<b>71.177,36</b>

#### PARCELAS DESTINADAS A USO DOTACIONAL

PARCELAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE EDIFICABLE (m <sup>2</sup> )
SRD/STD	5.666,40	5.666,40



Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 [www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es)

URBANISMO

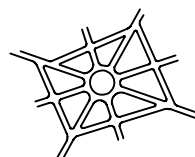
MEDIO AMBIENTE

TOPOGRAFIA

ARQUITECTURA

INGENIERIA

ISO 9.001-14.001



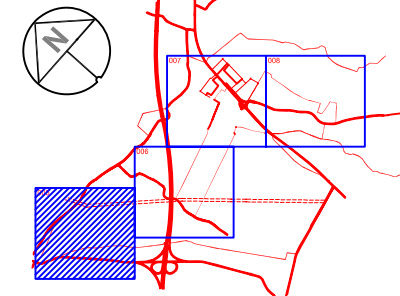
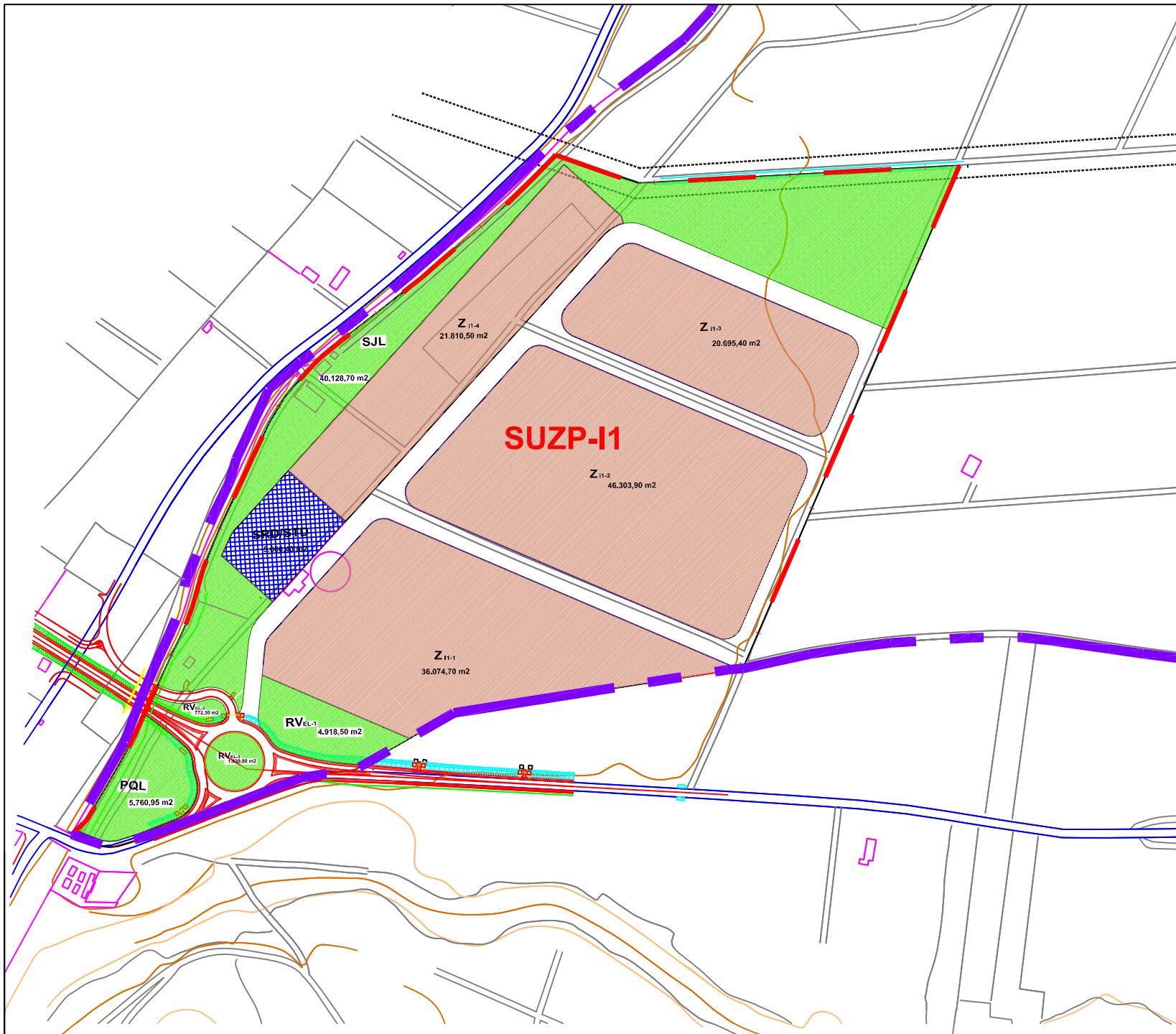
SITUACIÓN : Sector SUZP-I1 de Redovan (ALICANTE)

TITULAR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº : 1

PLANO DE : SITUACIÓN

E: S / E



LEYENDA		
	Suelo Urbano	SU
	Suelo Urbano Incluido en unidades de ejecución	UE
	Suelo Urbanizable en ejecución	SUZE
	Suelo Urbanizable ordenado pormenorizadamente:	
	Industrial	SUZP-I
	Residencial	SUZP-R
		SUZE
	Suelo Urbanizable delimitado	SNUC
	Suelo no Urbanizable común	SNUC
	Suelo no Urbanizable protegido	SNUUP
	Suelo no Urbanizable Infraestructural	SNUI
	Zonificación en Suelo Urbano	
	Parque Urbano	POL, PSJ
	Zonas Verdes	SJL-1 (2, -3, etc)
	Áreas de juego	SAL-1 (-2, -3, etc)
	Equipamientos red estructural	PED, PRD, PAD, PAT,
	Equipamientos red secundaria	SED, SRD, STD, SAD,
	Casco Antiguo	A-1
	Ampliación de casco	A-2
	Baja densidad	A-3
	Residencial unifamiliar	A-4
	Actividades productivas	A-5
	Actividades productivas no competitivas	A-6
	Zonificación en Suelo Urbanizable en ejecución	
	Zonificación de uso lucrativo	Zb3, Zb6, etc.
	Zonificación en Suelo Urbanizable pormenorizado	
	Zonificación de uso lucrativo	Zr1, Zr2, etc

## Plan General de Redován

Equipo redactor dirigido por el arquitecto  
**MIGUEL GARULO MUÑOZ**



**ORDENACION**  
Ordenación pormenorizada del suelo  
(San Carlos)

<b>PLANO</b> <b>O.3-7</b>	<b>ESCALA</b> 1:1.500	<b>FECHA</b> 05/09/03
<b>MODIFICACIONES:</b> 15/07/04		

ARQUITECTO, D.T. URBANISTA:

MIGUEL GARULO MUÑOZ COLEGIADO C.O.A.C.V. 1.298

Ayuntamiento de  
**Redován**





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

# PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUZP – 1 i TOMO - II

## CONTENIDO

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES.**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.**

**DOCUMENTO Nº 6: SEGURIDAD Y SALUD.**





**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

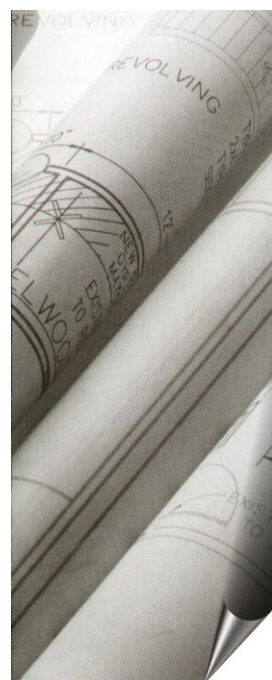
**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## 3. PLIEGO DE CONDICIONES

### INDICE

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES GENERALES.
2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES ECONÓMICAS.
4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES LEGALES.
5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.





**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES GENERALES.****Artículo 1.1.1. Objeto del Pliego y ámbito de aplicación.**

Este Pliego de Condiciones Generales Facultativas, Económicas y Técnicas, tiene por objeto la ordenación de las condiciones generales que han de regir en ejecución de las obras definidas en el proyecto de: "Urbanización del UER 6", desde el replanteo de las mismas hasta su entrega a uso público.

La presentación de las ofertas implica la conformidad con estas condiciones que pasan a formar parte íntegramente del contrato.

El presente proyecto cumple exactamente lo prescrito en el artículo 68.3 del R.D. L. 2/2000 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el artículo 125 del Reglamento Contratación del Estado (R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre) es "una obra completa", susceptible por consiguiente de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin necesidad de proyectos adicionales y sin perjuicio de las posteriores ampliaciones que posteriormente puedan ser objeto y comprendan todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

**Artículo 1.1.2. Disposiciones y normas complementarias.**

En todo aquello que no se oponga al presente Pliego, serán de aplicación y cumplimiento obligado todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole, promulgadas por la Administración Pública, con anterioridad a la fecha de licitación de las obras, tanto si están especificadas, como sino lo están en las siguientes disposiciones:

- Pliego de condiciones Económico Administrativas, que se establezca para la contratación de las obras.
- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Y corrección de errores BOE 19/12/01.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE (aprobada por R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75), de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.975, y modificaciones posteriores.
- Instrucción General de Carreteras del MOPU.
- R.D. 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras. BOE 21/2/01.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974. Orden de 28 de Julio. 1.974, de Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E. 2 y 3 de Octubre, 1.974, corrección de errores: 30 de Octubre, 1.974.
- Instrucción para la recepción de cementos “RC-97”. Real Decreto 776/1.997, de 30 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E. de 13 de Junio de 1.997.
- Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros. Real Decreto 1313/1.988, de 28 de Octubre, del Ministerio de Industria y Energía. B.O.E. de 4 de Noviembre de 1.988. Se reconoce la marca AENOR.
- Modificación de las Normas UNE del anexo al R.D. 1313/1.988, de 28 de Octubre, sobre obligatoriedad de homologación de cementos. Orden de 28 de Junio de 1.989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno. B.O.E. 30 de Junio de 1.989. Se reconoce la marca AENOR.
- Modificación de la Orden anterior (28 de Junio de 1.998). Orden 28 de Diciembre de 1.989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno. B.O.E 29 de Diciembre de 1.989.
- Plazo de entrada en vigor de los artículos 7 y 8 del Real Decreto 568/1.989 de 12 de Mayo, Orden de 28 de Junio de 1.990, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno. (B.O.E. 3 de Julio, 1.990).
- Modificación del anexo del Real Decreto 1313/1.988 anterior, Orden de 4 de Febrero, 1.992, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno. (B.O.E. 11 de Febrero, 1.992).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobada por Orden de 23 de Marzo de 1987.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa, del I.E.T.C.C. y de A.N.D.E.C.E. (THM. 73).

- Normas provisionales para la redacción de proyectos de Abastecimiento y Saneamiento a poblaciones.
- Normas de Ensayo de Laboratorio del transporte y Mecánica del Suelo y del Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción.
- Normas U.N.E. aprobadas por el Instituto Nacional de Racionalización.
- Norma U.N.E. EN-1610 “Instalación y pruebas de redes de saneamiento.
- Norma U.N.E. 127025 de octubre de 1999, sobre bordillos prefabricados de hormigón.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado y pretensado, de Junio de 1980.
- N.T.E., Normas Tecnológica de la Edificación.
- Recomendaciones para el Control de Calidad para Obras de Carreteras, Ministerio de Fomento.
- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión. “REBT”, Decreto 2413/1.973, de 20 de Septiembre, del Ministerio de Industria y Energía, así como, las Instrucciones Complementarias denominadas MI BT, y sus modificaciones posteriores.
- Normas y recomendaciones de las compañías suministradoras de electricidad, telefonía, abastecimiento de aguas,...
- Normas Técnicas Reglamentarias de la Seguridad y Salud en el trabajo.
- Prevención de Riesgos Laborales, (Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, y Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre).
- Normas o Disposiciones legales que entre en vigor durante el periodo de ejecución de obra, o deroguen las establecidas en este Pliego.

### **Artículo 1.1.3. Relaciones legales y responsabilidades con el público.**

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas.

También deberá indemnizar a los particulares de los derechos que les correspondan y de todos los daños que se les cause con motivo de las distintas operaciones que requiera la ejecución de las obras.

**Artículo 1.1.4. Dirección e inspección de las obras.**

En cuanto a la Dirección de las obras, a las funciones del Director y a la inspección de las obras, se regulara según la legislación vigente en la Comunidad Autónoma Valenciana.

La Administración (Promotor) nombrará al INGENIERO DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS DIRECTOR TÉCNICO de las obras, en nombre de la cual actuará en las mismas. El Ingeniero Director de Obras será el responsable de la interpretación del proyecto, inspección, comprobación y vigilancia para la correcta realización de la obra contratada, correspondiéndole:

- Dar la orden de comienzo de la obra, con la realización de la Comprobación del Replanteo y firma del acta de comprobación del replanteo.
- Facilitar al Contratista los permisos o autorizaciones necesarias.
- Comunicar al Contratista cualquier decisión a través del Libro de Ordenes.
- Aprobar el planning de obra propuesto.
- Intervenir en la ejecución a través de los recursos y del Plan de Seguridad.
- Gestión técnica y económica del contrato.
- Realizar las mediciones y certificaciones mensuales.
- Realizar análisis o ensayos de la calidad final de la obra principal y también del entorno a través de las medidas correctoras ambientales.
- Proponer al Órgano de Contratación la aprobación de cualquier modificación del contrato, así como la redacción de los documentos necesarios.
- Asistir al acto de recepción.
- Y finalmente, termina redactando la certificación de la liquidación correspondiente a la recepción de la obra o la rescisión, si hubiera habido causas para ello.

En resumen es el responsable de la dirección de la ejecución del proyecto, al que le corresponde la gestión técnica del proyecto y económica de los recursos presupuestarios; coordinando a las otras partes implicadas; admitiendo su colaboración y compatibilizando sus intereses; todo ello dentro de la normativa general vigente.

Las ordenes que se den por el Ingeniero Director Técnico deberán ser aceptadas por el contratista, pudiendo exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas,

con arreglo a las normas habituales en estas relaciones, firmando el “enterado” de ellas. Así mismo, el contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo de las comunicaciones o reclamaciones, que por el se dirijan a la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá revisar todos los documentos que componen el Proyecto, especialmente los Planos, informando con la mayor brevedad al Ingeniero Director de cualquier error u omisión que aprecie en ellos.

Las omisiones en los Planos o en el Pliego y documentación complementaria referente a esta obra, que resulte indispensable para respetar el espíritu o intención expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por uso y costumbre deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlo de acuerdo con las ordenes de la Dirección Facultativa.

En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá este último.

La Dirección Facultativa decidirá sobre la interpretación de los Planos y de las condiciones de este Pliego y será la única que podrá introducir modificaciones en dichos documentos.

El Contratista facilitará y proporcionará a la Dirección Facultativa de las obras o a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como, para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Ingeniero Director Técnico, designará de la relación de Laboratorios Acreditado y Homologado por la Comunidad Autónoma conforme al R.D. 1230 / 89 ,y propuestos por la empresa adjudicataria de las obras, con el que mantendrá una relación directa.

Según el Plan de Ensayos presentado y aprobado antes del inicio de las obras por el laboratorio acreditado , la Dirección de Obra ordenará y comprobará mediante todos los Ensayos tipificados e Informes necesarios su correcto cumplimiento. Por lo que será obligatorio que dicho laboratorio acreditado envíe a la Dirección de la obra en el



menor plazo posible los resultados de dichos ensayos. Desestimándose aquel que incumpliera dicha norma.

El contratista por medio del Laboratorio designado presenta al final de la obra y como requisito previo para la última certificación, resumen detallado de todo el Plan de Ensayos propuesto.

Se podrán solicitar ensayos complementarios a juicio del Ingeniero Director sin sobrepasar el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de esta obra, que correrán a cargo del contratista. Estos ensayos se realizan con objeto de certificar que los materiales empleados y las unidades de obra ejecutadas cumplen las prescripciones técnicas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto, garantizando de esta forma los valores resistentes, estéticos y de durabilidad deseados.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de inspección y vigilancia.

El Contratista presentará al Ingeniero Director con quince (15) días de antelación, la ejecución de cualquier unidad de obra, las pruebas de aceptabilidad necesarias (contenidas en este Pliego y documentación complementaria) de los materiales a emplear, realizadas por el Laboratorio del Control de Calidad. Se podrá ordenar la remoción y sustitución, a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados para tal fin, que no cumplieran dichos requisitos.

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y maquinaria no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en el exigida, o cuando a falta de prescripciones normales de aquel, se reconociera o demostrará que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, lo reemplace por otros que satisfagan las condiciones y el objeto a que se destinen, en el caso de que los materiales fueran defectuosos, o no fueran de las calidades especificadas, pero aceptables a juicio de la Dirección Facultativa se recibirán, pero con la rebaja de precio que la Dirección Facultativa determine, a menos que el contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista la orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, se procederá a verificar esta operación y los gastos serán abonados por el Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma, que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la remoción del personal nombrado por el mismo, para la ejecución de la obra, por falta de competencia, insubordinación o cualquier otra causa u objeto que incida en el desarrollo o ejecución de la misma.

Lo no expuesto en este Pliego, relativo a la Dirección e Inspección, así como, los materiales a emplear en las obras no releva al contratista de sus responsabilidades en la ejecución de las mismas.

Libro de Ordenes. El libro de Ordenes será diligenciado previamente por el Departamento a que está adscrita la obra, se abrirá en la fecha de Comprobación del Replanteo y se cerrará en la de Recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección Facultativa en la oficina de obra del contratista que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción de las obras, el Libro de Ordenes pasará a poder del Ayuntamiento, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

Libro de incidencias. En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias. Que deberá

mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador de Seguridad y Salud Laboral.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

#### **Artículo 1.1.5. Obligaciones del contratista.**

Toda la obra se ejecutará con estricta sujeción al proyecto que sirve de base al contratista, a este Pliego de Condiciones y a las ordenes e instrucciones que se dicten por el Director de las obras o sus ayudantes delegados.

El Contratista habilitará por su cuenta los caminos, vías de acceso, etc.. así como una oficina en la obra donde figuren en las debidas condiciones los documentos esenciales del proyecto, para poder ser examinados en cualquier momento. Igualmente permanecerá en la obra bajo custodia del Contratista, programa de trabajo aprobado y vigente, "libro de ordenes", "libro de incidencias", Informes de Control de Calidad, para cuando lo juzgue conveniente la Dirección dictar las que hayan de extenderse, y firmarse el "enterado" de las mismas por el Jefe de obra. El hecho de que en dicho libro no figuren redactadas las ordenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplir el Contratista, de acuerdo con lo establecido en el "Pliego de Condiciones", no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

Por el contratista se facilitará todos los medios auxiliares que se precisen, y locales para almacenes adecuados, pudiendo adquirir los materiales dentro de las condiciones exigidas en el lugar y sitio que tenga por conveniente, pero reservándose el propietario, siempre por sí o por intermedio de sus técnicos, el derecho de comprobar que el contratista ha cumplido sus compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, e igualmente, lo relativo a las cargas en material social, especialmente al aprobar las liquidaciones o recepciones de obras.

La Dirección Técnica, con cualquier parte de la obra ejecutada que no esté de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones o con las instrucciones dadas durante su marcha, podrá ordenar su inmediata demolición o su sustitución hasta quedar, a su

juicio, en las debidas condiciones, o alternatively, aceptar la obra con la depreciación que estime oportuna, en su valoración.

Igualmente se obliga al contratista a demoler aquellas partes en que se aprecie la existencia de vicios ocultos, aunque se hubieran recibido.

Son obligaciones generales del Contratista las siguientes:

- Verificar las operaciones de replanteo y nivelación, previa entrega de las referencias por la Dirección de la Obra.
- Firmar las actas de replanteo y recepción.
- Presenciar las operaciones de medición y liquidaciones, haciendo las observaciones que estime justas, sin perjuicio del derecho que le asiste para examinar y comprobar dicha liquidación.
- Ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aunque no esté expresamente estipulado en este pliego.
- El Contratista no podrá subcontratar la obra total o parcialmente, sin autorización escrita de la Dirección, no reconociéndose otra personalidad que la del Contratista o su apoderado.
- El Contratista se obliga, asimismo, a tomar a su cargo cuanto personal necesario a juicio de la Dirección Facultativa.
- El Contratista no podrá, sin previo aviso, y sin consentimiento de la Propiedad y Dirección Facultativa, ceder ni traspasar sus derechos y obligaciones a otra persona o entidad.

#### **Artículo 1.1.6. Responsabilidades del contratista.**

La responsabilidad del contratista, durante la ejecución de la obra, se regirá por lo dispuesto en el artículo 143 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y, en cuanto a Seguridad y Salud se refiere, por lo dispuesto en el R. D. 1627/1997 de 24 de Octubre.

Así como son de exclusiva responsabilidad del Contratista y gastos a su cuenta, los de:

El contratista está obligado a presentar en el momento de la firma del acta de replanteo la relación de la totalidad de subcontratistas que van a intervenir en la obra, previo conocimiento por escrito a la administración, así como la justificación técnico-jurídica de su relación para la obra objeto del presente Proyecto.

El contratista general está obligado a presentar con cinco (5) días de antelación al inicio del trabajo de cada subcontratista la relación de personal de este último, que va a intervenir en la obra, así como el documento de alta en la Seguridad Social de cada uno de sus trabajadores.

El Contratista quedara obligado después de la comprobación del replanteo, y antes del comienzo de la obra, a facilitar a la dirección de obra, la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil del mismo, de los técnicos y personal que estén a su cargo, de los facultativos de la Dirección de Obra y del personal encargado de la vigilancia de la obra, por daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante los trabajos de ejecución de la obra en la cuantía de seis millones de euros ( 6.000.000 € ).

El cumplimiento de las Ordenanzas y disposiciones Municipales en vigor. Y en general será responsable de la correcta ejecución de las obras que haya contratado, sin derecho a indemnización por el mayor precio que pudieran costarle los materiales o por erradas maniobras que cometiera, siendo de su cuenta y riesgo los perjuicios que pudieran ocasionarse.

El contratista general podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de la Obra, y con las limitaciones estipuladas en la Legislación vigente en el momento de ejecución de las obras. Siempre que no exceda del cincuenta por ciento (50%) del valor total de cada contrata, salvo autorización expresa de la Dirección.

La Dirección está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.



Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales, los proyectos de obras, instalaciones u otros que resulten necesarios para la legalización o puesta en servicio de la obra o de una parte o instalación de la misma, así como los honorarios de la dirección de obra del proyecto, estando estipulados en el 4% del presupuesto de ejecución material de proyecto, y no estarán sujetos a la baja de adjudicación de contrato.

El Contratista será siempre el responsable de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresas de este Pliego y artículo 42 de la Ley 8/1.980 de 10 de Marzo del Estatuto de los Trabajadores.

#### **Artículo 1.1.7. Contradicciones u omisiones del proyecto.**

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos Documentos. En caso de contradicciones entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las prescripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesta en ambos Documentos o que, por uso o costumbre deban ser realizados, no solamente, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, si no que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

#### **Artículo 1.1.8. Documentos contractuales. Acta de replanteo.**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que el Ayuntamiento entregue al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Tendrán carácter contractual los siguientes documentos del proyecto:

1. El Pliego de Condiciones Facultativas, Económicas y Legales.
2. Los Planos contractuales.
3. Los cuadros de Precios números UNO y DOS.

Así mismo, podrán tener carácter contractual el Acta de Comprobación de Replanteo y los plazos parciales que puedan haberse fijado al aprobar el Programa de Trabajos. Para ello, será necesario que dichos documentos sean aprobados por el Ayuntamiento.

Previamente a la firma del Acta de Replanteo deberá estar aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud Laboral, el Plan de Seguridad y Salud Laboral correspondiente.

Acta de Comprobación del Replanteo ( Art 142 del TRLCAP y art 139 y 140 RGLCAP). Forma parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad. El inicio de la obra tendrá lugar al día siguiente del Acta de Comprobación del Replanteo .La firma por triplicado del Acta ( un ejemplar para la Dirección de obra, otro para el contratista y otro al órgano de contratación) , debiendo efectuarse esta en el plazo que se consigne en el Contrato o deposito de la fianza si es urgente y no podrá ser superior a UN MES, desde la fecha de formalización del mismo. En los contratos de tramitación de urgencia la Comprobación del Replanteo podrá realizarse a partir de la fecha que se haya constituido la garantía definitiva, aunque no se haya formalizado esté.

Las cuestiones que se comprueban son las propias del Replanteo hecho previamente a la licitación, y que son las siguientes:

- La plena disponibilidad real de los terrenos.
- La viabilidad del proyecto, con revisión de los Documentos del Proyecto.
- La realidad geométrica de la obra.
- La inexistencia de impedimentos o servidumbres que puedan afectar parcial o totalmente a las obras.
- La aportación del documento justificativo de abono de las tasas de licencia municipal por parte del Contratista, cuando así sé establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- La obtención de la licencia municipal, en su caso.

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

Para la formalización del acto se firmará por los asistentes (Contratista o representante autorizado, Director/es Facultativo/s en representación de la Administración encargada de las obras) un ACTA que certifique que han sido comprobados los extremos indicados, haciendo constar expresamente que se autoriza el inicio de las obras por parte del Facultativo Director de las mismas, empezando a contar el plazo de ejecución desde el día siguiente al de la firma, según lo indicado en el Artículo 142 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **Artículo 1.1.9. Referencias topográficas.**

Por la Dirección Facultativa, se indicará al Contratista antes del comienzo del Replanteo, las referencias materiales para su realización, así como, la fijación de bases definitivas para su posterior utilización en replanteos parciales. Dichas bases quedarán definidas en coordenadas U.T.M., o relativas al igual que el proyecto.

Por la Dirección de Obra se efectuará la comprobación del replanteo de toda la obra o de los replanteos parciales que sean necesarios, debiendo presenciar dichas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de los hitos, marcas, señales, estacas o referencias que se dejen en el terreno estando obligado a su conservación.

Del resultado de estas operaciones se levantarán actas por quintuplicado que firmarán la Dirección de Obra y el Contratista a éste se le entregará un ejemplar firmado de cada una de dichas actas.

#### **Artículo 1.1.10. Programa de trabajo.**

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo, o planning, completo, detallado y razonado de las fases de ejecución de la obra en el plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de notificación de la autorización para iniciar las obras (el día de la firma del acta de comprobación del replanteo).

El programa de trabajo del contratista será aprobado por la Administración, fijándose los plazos parciales correspondientes. Este programa una vez aprobado por la Administración se incorporará al contrato.

Cada vez que se modifiquen las condiciones contractuales, el contratista queda obligado a la actualización y puesta al día de su programa siguiendo las instrucciones que, a estos efectos reciba.

Este programa especificará:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto, con expresión del volumen de éstas, en función de su clase.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal laboral, técnico administrativo, instalaciones, equipo de maquinaria y materiales auxiliares, así como sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra, así como las fechas en que deben efectuarse los diferentes ensayos y toma de muestras.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y partes o clases de obra en precios unitarios.
- Gráficos de las diversas actividades o trabajos, en los cuales se expresarán los plazos parciales, costos mensuales y acumulados y cantidad de obra ejecutada.
- En este mismo programa de trabajo se establecerá una gráfica, tipo PERT, con determinación del “Camino Critico”, de las partidas o unidades de obras que por cualquier circunstancia, (retraso en entrega de materiales, dependencia de terminar una unidad para poder comenzar con otra,...) puedan producir retraso en las fechas de ejecución prevista en el programa de trabajo.

Si existiese agrupación temporal de contratistas, el Programa de trabajo será común, especificando las partes de obra a ejecutar por cada uno de ellos.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de la obra sea objeto de dicha revisión, si antes no ha sido justificada plenamente la necesidad de tal ampliación del plazo.

Si llegado el termino de cualquiera de los plazos citados, el contratista hubiera incurrido en mora por causas imputables al mismo (no requerirá interpelación o intimación previa por parte de la administración) la administración podrá obstar indistintamente, en la forma y condiciones establecidas en el artículo 95 y 96 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, por la resolución del contrato con perdida de garantía o por la indemnización de daños y perjuicios establecidos en el artículo 97 de dicha Ley.

La pérdida de la garantía, o los importes de las penalidades, no excluye la indemnización de daños y perjuicios, a que pueda tener derecho la administración, originados por la demora del contratista.

#### **Artículo 1.1.11. Representante del contratista.**

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará de acuerdo con la oferta realizada al “Delegado del contratista” que será técnico competente cualificado (deberá de poseer la titulación profesional y la experiencia requerida), y asumirá la dirección de los trabajos que se ejecuten y actuará como representante suyo ante la Administración.

El Jefe de Obra (cuyo nombre dirección y teléfono será obligatorio presentar a la dirección para su aceptación), designado por el contratista y aceptado por la dirección facultativa quedará adscrito a la obra, y así mismo fijara su residencia en la localidad y deberá permanecer durante las horas de trabajo a pie de obra.

#### **Artículo 1.1.12. Vigilancia de obra.**

El contratista dispondrá de un vigilante de obra durante las 24 horas del día con cargo a los gastos generales de la obra, sin perjuicio de las señalizaciones reglamentarias y delimitaciones establecidas para la zona de obras, así como, la señalización específicas y de protección en zanjas, conducciones eléctricas, almacén de combustibles, etc. Bajo ningún concepto se almacenarán explosivos en obra.



La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Ayuntamiento o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

#### **Artículo 1.1.13. Coordinación con otros contratistas.**

Durante la ejecución de los trabajos otros contratistas podrán emplearse en las obras. En el caso de que esta situación exista, el Contratista deberá coordinar su trabajo con estos según las órdenes de la Dirección Facultativa. Si a juicio de ésta la coordinación requerida no existiese se podrán tomar las siguientes acciones:

La administración se reserva el derecho de suspender todos los pagos hasta que el contratista cumpla con dichas órdenes de coordinación.

El Contratista indemnizará y será responsable de los perjuicios causados a la Administración debidos a cualquier reclamación o litigio por daños, así como por los costos y gastos a los que quede sujeta, sufra o incurra por no atender prontamente las órdenes dadas por la Dirección Facultativa.

En el caso de que el Contratista avise por escrito a la Dirección Facultativa que otro Contratista no está coordinando su trabajo como es debido, ésta deberá verificarlo con la mayor brevedad. Si encuentra que es cierto, deberá dar al otro Contratista las

directrices necesarias para corregir la situación. No obstante lo anterior, la Administración no será responsable ni de los daños ocurridos al Contratista por no atender otro Contratista las órdenes dadas por la Dirección Facultativa, ni porque otro Contratista no ejecute debidamente su trabajo; quedando entendido que la Administración no garantiza la responsabilidad y la eficacia de ningún contratista.

En el caso de que el Contratista experimente algún daño por acto u omisión de otro Contratista que haya contratado con la Administración para la realización de otros trabajos en la zona o para trabajo que pueda ser necesario efectuar para la adecuada prosecución de la obra a ejecutar, así como por cualquier acto y omisión de cualquier subcontratista, el perjudicado no tendrá derecho a indemnización de la Administración por los daños ocurridos. No obstante, a lo anterior, el perjudicado tendrá derecho a indemnización de otro Contratista por virtud de provisión similar a la que se expone a continuación.

Si cualquier otro Contratista contratado por la Administración para ejecutar trabajos en la zona de la obra de este proyecto, fuere perjudicado por acto u omisión del contratista de este proyecto o uno de sus subcontratistas, éste reembolsará al perjudicado todos los daños ocurridos, e indemnizará y liberará de responsabilidad a la Administración por todas estas reclamaciones.

#### **Artículo 1.1.14. Condiciones técnicas que han de cumplir los materiales.**

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Normas MV.
- Normas UNE.
- Normas UN.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción EHE .
- Normas AENOR.
- PIET-70.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOPU), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Contratista pueda plantear reclamación alguna.

Así mismo su recepción y calidad de los materiales a emplear en obra, no contemplado en estas normativas se adaptará a lo estipulado en las cláusulas de la sección 5ª del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

#### **Artículo 1.1.15. Medios y métodos de construcción.**

A menos que se indique expresamente en los planos y documentos contractuales, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose la Dirección Facultativa el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- Constituyan o puedan causar riesgo al trabajo, personas o bienes.

- Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación de la Dirección Facultativa o en su caso el silencio, no eximirá al Contratista de la obligación a cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que la Dirección Facultativa rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

#### **Artículo 1.1.16. Agua.**

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

Debiendo disponer del correspondiente contador de medida que será suministrado por el empresa concesionaria del servicio de agua municipal, siendo los gastos que se deriven por cuenta del contratista.

#### **Artículo 1.1.17. Energía eléctrica.**

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

La administración podrá tomar energía eléctrica de la línea establecida por el Contratista hasta un límite del diez (10%) por ciento de la potencia instantánea transportada.

#### **Artículo 1.1.18. Uso de explosivos.**

La adquisición transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de las mechas, detonadores y explosivos se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia, y por las instrucciones especiales en ese momento en vigor. El Contratista dispondrá en su caso del personal especialista necesario para la ejecución de los trabajos, previa aprobación por la Dirección Facultativa.

Los almacenes de explosivos serán claramente identificados, y estarán situados de acuerdo con la normativa vigente.

En las voladuras se pondrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos; dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de barrenos se hará a ser posible, a hora fija y fuera de la jornada de trabajo, o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras; no permitiéndose la circulación de personas o vehículo dentro del radio de acción de los barrenos, desde cinco minutos (5 min.) antes de prenderse fuego a las mechas hasta después que hayan estallado todos ellos.

Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mando eléctrico a distancia, o se emplearán las mechas y detonadores de seguridad.

El personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos deberá ser de reconocida práctica y pericia en estos menesteres; y reunirá condiciones adecuadas, en relación con la responsabilidad que corresponde a estas operaciones.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará especialmente de no poner en peligro vidas o propiedades; y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

#### **Artículo 1.1.19. Certificaciones de obra y abonos a cuenta. Revisión de precios.**

Una vez iniciada la obra, la Dirección Facultativa sobre la base de la relación valorada, expedirá la correspondiente certificación de obra en el plazo máximo de DIEZ primeros días de cada mes la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, siguiendo para ello el criterio y orden establecido en el proyecto.



Las certificaciones se ajustaran al modelo de la administración contratante.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso, expresado en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios y en la definición de Precios Nuevos aprobados en el curso de las obras, si los hubiese.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra y, cuando esto no sea posible, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidos los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director de las obras.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Todos los trabajos, transporte, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

La Dirección de Obra, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen, esta valoración mensual.

Los pagos del precio de las obras se regirán a lo dispuesto en el artículo 99 y 100 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. No obstante la Dirección de Obra expedirá mensualmente certificaciones que correspondan a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que, en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que se hubiese acordado la suspensión de la obra.

En su tramitación el Director de Obra es el responsable y al Contratista se le concede un tramite de audiencia para que muestre su conformidad o reparos. En este caso podrá presentar en el plazo de quince (15) días una reclamación, que no paraliza el curso de la certificación (Cláusula 48 PCAG).

La certificación estará compuesta por los siguientes documentos:

- Relación valorada al origen que se ha expuesto anteriormente.
- Factura, emitida por el contratista por el importe de la certificación con los requisitos exigidos en el R. D. 2402/85 de 18 de Diciembre por el que se regula el deber de expedir y entregar factura que incumbe a los empresarios y profesionales.
- La primera certificación debe de ir acompañada de la documentación acreditativa de estar al corriente en el pago de la Seguridad Social, Hacienda y certificado de documento acreditativo de haber constituido fianza definitiva.
- Aprobación del Plan de Seguridad y Salud Laboral.
- Aprobación del Plan de Control de Calidad mediante Ensayos y Programa de trabajo.

La obra ejecutada se valorará a precios de ejecución material que figuren en letra en el cuadro de precios unitarios del proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizadas y teniendo en cuenta lo previsto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PCTG) para abono de obras defectuosas, materiales acopiados y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

Obras construidas en exceso o en defecto. Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de la obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto a lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos la medición para su valoración será la correspondiente a la obra ejecutada, aún cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión,

establecida en este PCTG o en Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP), prescribiesen su medición sobre los planos de Proyecto.

La Revisión de Precios se realizará, de conformidad con lo establecido en los artículos 103, 104, 105, 106 107 y 108 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

La fórmula aplicable, en caso de proceder, aparece especificada en la Memoria del presente Proyecto.

#### **Artículo 1.1.20. Propuesta de clasificación del contratista.**

La clasificación de contratista viene especificada en el Documento nº 1 MEMORIA, así como en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES ECONOMICO-ADMINISTRATIVAS que servirá de base para la contratación del Proyecto.

#### **Artículo 1.1.21. Riesgo y ventura.**

Se estará a lo estipulado en el artículo 98 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas; y al Reglamento de Contratación de esta Corporación Local.

La ejecución del contrato se realizará a riego y ventura del contratista, que no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino tal como se especifica en el artículo 144 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en las causas de fuerza mayor, y siempre que no exista actuación imprudente por parte del mismo; como son:

Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales, inundaciones u otros semejantes. Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

El contratista no tendrá derecho económico alguno cuando por necesidades de la obra o del subsuelo, se haya de emplear mano de obra o maquinaria no presente en el Proyecto. Así como por la interrupción, reparaciones o cualquier otra circunstancia fortuita. Ni por huelga ni otra circunstancia social.

**Artículo 1.1.22. Precauciones a adoptar durante la construcción. Demora en la ejecución (Penalizaciones).**

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997 de 14 de Abril de 1997, y las indicaciones complementarias de la Dirección de Obra.

El contratista esta obligado a instalar las señales precisas, para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona, como en sus lindes e inmediaciones, así como a cumplir las ordenes, a que se refiere la cláusula 23 del PCAG.

La ejecución de las obras se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para el tráfico y peatones sean las mínimas. Cuando los trabajos tengan que ejecutarse por medios anchos de calles, la parte de plataforma por la que se canalice el tráfico, rodado o peatonal ha de conservarse en perfectas condiciones de rodadura. En iguales condiciones, han de mantenerse los desvíos precisos.

Será obligación del adjudicatario la colocación de vallas metálicas homologadas de 2mts. de altura y pie de hormigón para separación de la zona de obras del tráfico rodado o peatonal colindante, fundamentalmente en las zonas donde se produzcan diferencias de rasante. Esta protección vendrá inexcusablemente acompañada de balizas luminosas reflectantes en horas nocturnas.

Cualquier tipo de pozo o zanja abierta, deberá estar en todo momento de la ejecución de las obras, completamente delimitado por vallas metálicas.

En todo caso, el contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regularización del tráfico. Si las circunstancias lo requieren, la Dirección podrá exigir al contratista la colocación de semáforos.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la calzada y aquellas zonas limítrofes que defina la Dirección.

#### **Artículo 1.1.23. Seguridad y salud laboral.**

El Contratista estará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud Laboral en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico, tal como esta regulado por el R.D. 1627/1.997, de 24 de Octubre (artículo 7), no eximiéndole el incumplimiento o los defectos del mismo de las responsabilidades de todo género que se deriven.

La aprobación del Plan de Seguridad y Salud como claramente expresa el R. D. 1627/1997, será realizada por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud Laboral, antes del comienzo de la obra, es decir ,antes de la firma del Acta de Replanteo, previo informe del propio Coordinador de Seguridad y Salud de las obras. El Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la aprobación expresa del Coordinador o la Administración.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, junto con el expediente del expediente de apertura del centro trabajo, libro de incidencias y libro de matriculas, tanto del contratista como de las posibles subcontratas.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, en el transcurso de ejecución de los trabajos de la obra, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad ni la Dirección Facultativa, por responsabilidad en cualquier aspecto.



El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la propia obra como en las edificaciones contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en los trabajos de ejecución de la obra, cuando a ello hubiera lugar.

#### **Artículo 1.1.24. Plazos para comenzar y ejecutar las obras.**

El adjudicatario deberá dar comienzo a las obras dentro del mes siguiente a la fecha de la adjudicación definitiva a su favor, dando cuenta de oficio a la Dirección Técnica, del día que se propone iniciar los trabajos, firmándose con esta fecha el acta de replanteo.

Las obras deberán quedar total y absolutamente terminadas en el plazo que se fije en la adjudicación a contar desde igual fecha que en el caso anterior. No se considerará motivo de demora de las obras la posible falta de mano de obra o dificultades en la entrega de los materiales.

En el caso de reajuste del plazo de ejecución por modificaciones se atenderá a lo dispuesto en el art 162 del Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Superioridad para su conocimiento y efectos. Y se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director de la Obra y el Contratista.

Si el Ayuntamiento acordara paralizar la ejecución del contrato, se formará mediante Acta de Suspensión firmada por el Director y el Contratista, en la que se reflejarán las causas motivadoras de la suspensión.

Si el Ayuntamiento decidiese la suspensión definitiva de las obras, el Contratista tendrá derecho al valor de las efectivamente realizadas, a la revisión de precios prevista por la parte de obra ejecutada y al beneficio industrial del resto.

**1.1.24.1.- Penalizaciones.**

Cuando el Contratista por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto del cumplimiento del plazo total y parciales del planning de obra, no tuviese perfectamente concluidas las obras y en disposición de inmediata utilización o puesta en servicio, la administración impondrá las penalidades que se establecen en el Artículo 95 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que se podrá deducir de las liquidaciones, fianzas o emolumentos de todas clases.

Todo esto sin perjuicio de lo que este establecido en las cláusulas del contrato entre Propiedad y Contrata y en los articulo 96 y 97 de dicho Real Decreto Legislativo.

**Artículo 1.1.25. Conservación durante la ejecución y plazo de garantía.**

El contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas todas las obras que integran el Proyecto.

Así mismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de un (1) año a partir de la fecha de recepción. Durante ese plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean necesarios para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Las obras de jardinería pasarán a conservación municipal una vez recibidas, no obstante, el adjudicatario queda obligado a reponer a su costa cualquier especie que se seque o que sufra cualquier tipo de afección o merma en sus características (porte, vistosidad, etc.) a juicio UNILATERAL de la Dirección de las Obras, hasta que se cumplan el plazo de garantía de las obras, entendiéndose que no será aceptable justificación alguna por parte del contratista.

**Artículo 1.1.26. Carteles de Obras.**

El presente artículo fija las normas que se han de seguir para la confección y colocación de carteles anunciadores de las actuaciones de la Concejalía de Obras y Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento.

Los Servicios Técnicos aplicarán la siguiente Norma con carácter general en todas las obras a su área de actuación, adicionalmente a las que sean precisas en actuaciones específicas (Planes de Obras y Servicios, etc.).

El Director de las obras en el acto de Comprobación de Replanteo dictara las instrucciones necesaria sobre los puntos de colocación de los carteles, número y el contenido, estos carteles deberán de ser colocados en un plazo máximo de quince días, a partir de la Comprobación del Replanteo, una vez colocados el Contratista deberá de enviar a la Dirección Facultativa tres fotografías en tamaño de 10 x 15 cm. de cada uno de los carteles colocados, y no podrán ser retirados hasta finalizar el plazo de garantía.

Los carteles, sistemas de apoyo y sujeción serán metálicos.

La tipografía de los textos será HELVETICA MEDIUM CONDENSED, color NEGRO.

#### **Artículo 1.1.27. Gastos exigibles al contratista.**

Serán de cuenta del contratista los siguientes gastos:

- Los gastos e impuestos, derivados del anuncio o anuncios de la licitación y de formalización del contrato, así como las tasas, por prestación de trabajos facultativos del replanteo, dirección, inspección y liquidación y cualquiera otras que resulten de aplicación, según las disposiciones vigentes, en la forma y cuantía que estas señalen.
- Los gastos de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, así como para efectuar los desvíos provisionales necesarios del tráfico para

ejecutar las obras adecuadamente. Estos desvíos provisionales serán decididos por la Administración, así como las medidas materiales reguladoras necesarias.

- Los gastos de retirada de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesaria para las obras.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Indemnizar todos los daños a terceros que se causen a terceros y a la Administración como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.
- En caso de modificaciones no autorizadas en las obras respecto de los proyectos por los que se rija el contrato cuando sean imputables al contratista, este quedara obligado a la demolición de lo ejecutado, que no le será de abono, debiendo indemnizar a la Administración por los daños y perjuicios que su conducta origine.
- Los gastos de materiales y de ejecución de las pruebas de estanqueidad de la red de saneamiento y distribución de agua potable, así como los gastos de la prueba de presión interior de este último servicio.
- De la misma forma, los carteles anunciadores de la obra, en las dimensiones y forma y unidades que se definan, situándose de forma visible y según la disposición de la Dirección Facultativa. Todo ello con cargo a los gastos generales de la obra.
- Será obligación del contratista la realización de las gestiones, pago de todos los gastos, tasas, arbitrios, etc., y redacción y visado de los proyectos que haya que presentar en los Organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de puesta en marcha de las instalaciones, enganches a redes y servicios, acometidas provisionales y, en general, todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser tituladas a nombre del órgano de contratación o de la persona o entidad que este designe.
- Los gastos de aseguramiento de la calidad estarán incluidos en los precios ofertados por el contratista para la ejecución de la obra.

Igualmente serán de cuenta del contratista los gastos ocasionados por los ensayos de materiales y control de obra, en tanto que el importe de dichos ensayos no sobrepase el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, será de cuenta del contratista los gastos ocasionados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

#### **Artículo 1.1.28. Unidades de obra no previstas.**

El contratista estará obligado a realizar cualquier unidad de obra no prevista, si así se lo ordena la Dirección, siempre que el importe total de la misma (cuando no sustituya a unidad alguna) o del incremento de coste sobre la unidad que sustituye no exceda del diez por ciento (10%) del Presupuesto total de la Obra.

Cualquier precio nuevo no contemplado en el Presupuesto se ajustará a los precios del Cuadro de Precios número 1 y 2 del presente Proyecto.

En su defecto se elaborará el correspondiente precio contradictorio con las unidades y rendimientos contemplados en precios análogos existentes en este Proyecto.

#### **Artículo 1.1.29. Servidumbres y medio ambiente.**

El contratista está obligado a mantener provisionalmente durante la ejecución de las obras, y con las características definidas por la Dirección, y a reponer a su finalización todas aquellas servidumbres que se relacionen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Tal relación podrá ser rectificada como consecuencia de la comprobación del replanteo o de necesidades surgidas durante la ejecución de las obras, e igualmente serán obligatorias para el Contratista.

Son de cuenta del contratista los trabajos necesarios para el mantenimiento y reposición de tales servidumbres.



Incumben a la Administración preveer las actuaciones precisas para legalizar las modificaciones que se deban introducir en las servidumbres que sean consecuencia de concesiones administrativas existentes antes de comenzar las obras. En este caso, la imputación de los gastos de tales modificaciones se regirá exclusivamente por los términos de la propia concesión afectada, por las legislaciones específicas de tales concesiones o por la Ley de Expropiación Forzosa, en su caso.

Los servicios de suministro y distribución de agua potable, energía eléctrica, gas y teléfono tendrán, a los efectos previstos en este pliego, el carácter de servidumbre.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Así mismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

Protección del medio ambiente. (Se regirán según Legislación de Protección del Medio Ambiente en la Comunidad Autónoma ). El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

#### **Artículo 1.1.30. Cumplimiento de las órdenes de la dirección de las obras.**

El contratista está obligado al cumplimiento inmediato de las órdenes emanadas de la Dirección de las Obras, expresadas, bien en el Libro de Ordenes o a través de notificaciones escritas.

En el supuesto de que transcurran 24 horas sin iniciar la orden establecida, se le impondrán sanciones económicas de una cuantía equivalente a VEINTICINCO MIL pesetas por día de retraso a partir de la fecha de notificación de la orden.

Las unidades de obra notificadas podrán ser ejecutadas subsidiariamente por la Administración, cuando ésta lo estime oportuno, con cargo a la Empresa adjudicataria si se trata de reparación de unidades de obra defectuosas, o con cargo a la financiación establecida para el Proyecto original si se trata de unidades de obra nuevas y necesarias para la continuidad de la obra, sin derecho a reclamación alguna por parte del contratista, estableciendo el único requisito de la aprobación municipal de un presupuesto sobre la base de un mínimo de dos (2) ofertas del mercado.

La ejecución subsidiaria no paraliza la aplicación de las sanciones económicas descritas, dejando de contar el plazo de aplicación de las mismas, una vez iniciada la referida ejecución subsidiaria. La suma total de multas, será deducida de la certificación correspondiente al mes en que se aplique.

#### **Artículo 1.1.31. Comprobación de las obras.**

El contratista con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicara por escrito a la dirección de la obra la fecha prevista para la terminación o ejecución del contrato, a los efectos de que se pueda realizar su recepción.

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán todas ellas a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación etc., y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa y siempre que su costo no exceda de lo expuesto en el artículo 1.1.26, de este Pliego. La cantidad que exceda de este importe será por cuenta del Excelentísimo Ayuntamiento de Yecla, salvo que sean repeticiones de ensayos que no hubiesen dado los resultados exigidos.

Si la Dirección Facultativa exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será a cargo del Excelentísimo Ayuntamiento de Yecla, si se sobrepasará el 1% especificado.

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios para que ellos se requieran, y se entiende que no están verificados totalmente hasta que se den resultados satisfactorios. También serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

La aceptación parcial o total de materiales u obras antes de la recepción, no exime al Contratista de sus responsabilidades en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción total o parcial de la obra.

#### **Artículo 1.1.32. Recepción de las obras.**

Una vez terminadas las obras se procederá a su reconocimiento, realizándose las pruebas y ensayos que ordene la Dirección Facultativa. Si los resultados fueran satisfactorios, se recibirán las obras conforme se expone en el artículo 110 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, contándose a partir de esta fecha el plazo de garantía, que se establecerá en dos años.

Si los resultados no fueran satisfactorios, y no procediese recibir las obras, se concederá al Contratista un plazo razonable fijado por la Dirección Facultativa, para que corrija las deficiencias observadas, transcurrido el cual deberá procederse a un nuevo reconocimiento, y a pruebas y ensayos si la Dirección Facultativa lo estima necesario, para llevar a efecto la recepción. Los costos de los ensayos y pruebas serán en este caso de cuenta del Contratista.

Una vez terminada la obra, el Director lo comunicara a la administración, que en el plazo de UN MES convocara la Recepción.

Si transcurrido dicho plazo no se hubiera subsanado los defectos se dará por rescindido el contrato, con pérdida de fianza y garantía si la hubiere.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía de dos años.

Será condición indispensable para proceder a la recepción de la obra la entrega por parte del contratista a la Dirección Facultativa de la totalidad de los planos de obra generales y de las instalaciones realmente ejecutadas, así como sus permisos de uso correspondientes.

Recibidas las obras, se procederá seguidamente a su medición general con asistencia del contratista, formulándose por la Dirección de la obra, en el plazo de un mes desde su recepción , la medición de las realmente ejecutadas de acuerdo con el proyecto ( art 166 RLCAP )

Del acto se levantara Acta por triplicado que firmaran el director de la obra y el contratista.

Dentro de los diez días siguientes a la recepción de las obras se expedirá y tramitara la correspondiente certificación final.

#### **Artículo 1.1.33. Liquidación.**

En el plazo de DOS MESES desde la fecha de Recepción, el Órgano de Contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas. Trascurrido el plazo de garantía, si el informe del director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable, se formulara por el director en el plazo de un mes la propuesta de liquidación.

#### **Artículo 1.1.34. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía de las obras terminadas será de DOS años, transcurrido el cual se procederá a una inspección de obra, que, de resolverse favorablemente, relevará al Constructor de toda responsabilidad de conservación, reforma o reparación, con limitaciones establecidas en el artículo 147 y 148 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas sobre recepción y plazo de garantía y sobre Responsabilidad de vicios ocultos.

Caso de hallarse anomalías u obras defectuosas, la Dirección Técnica concederá un plazo prudencial para que sean subsanadas y si a la expiración del mismo resultase que aun el Constructor no hubiese cumplido su compromiso, se rescindirá el contrato, con pérdida de la fianza, ejecutando la Propiedad las reformas necesarias con cargo a la citada fianza. En el supuesto de los gastos de reparación y los daños y perjuicios fuesen mayores que la fianza, el Contratista esta obligado a abonar estas diferencias.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

**CAPÍTULO 1: Condiciones de los elementos genéricos.**

**CAPÍTULO 2: Movimiento de Tierras.**

**CAPÍTULO 3: Red de Abastecimiento y Riego.**

**CAPÍTULO 4: Red de Saneamiento y Pluviales.**

**CAPÍTULO 5: Redes Eléctricas.**

**CAPÍTULO 6: Redes de Telefonía.**

**CAPÍTULO 7: Firmes, Pavimentos y Aceras.**

**CAPÍTULO 8: Señalización.**

**CAPÍTULO 9: Jardinería.**



## CAPÍTULO 1. CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS GENÉRICOS.

### 1.1. AGUA.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**. Aguas utilizadas para algunos de los usos siguientes:

- ▮ Elaboración de morteros, hormigones o lechadas.
- ▮ Riego de plantaciones.
- ▮ Conglomerados grava-cemento, suelo-cemento, grava-emulsión.
- ▮ Humectación de bases o subbases.
- ▮ Humectación de piezas cerámicas y cemento.

Podrán ser empleadas, como norma general, todas las aguas aceptadas en la práctica habitual, debiendo analizar aquellas que no posean antecedentes concretos y de las dudas en su composición y puedan alterar las propiedades exigidas a morteros y hormigones, según especifica la Instrucción **EHE**. Para la confección y curado del hormigón o mortero, cuando no posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, al inicio de la obra, se tomará una muestra de 8 litros y se verificará que cumple:

- ▮ Exponente de hidrógeno pH (UNE 7-234) > 5.
- ▮ Total de sustancias disueltas (UNE 7-130) < 15 g/l.
- ▮ Sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> (UNE 7-131) < 1 g/l.
- ▮ Ion cloro, expresado en CL (UNE 7-178).
  - < 0,1 g/l para una estructura con armaduras pretensadas o postensadas.
  - < 6 g/l para hormigón armado.
  - < 18 g/l para hormigón en masa y morteros sin contacto con armaduras.
- ▮ Hidratos de carbono (UNE 7-132) 0.
- ▮ Sustancias orgánicas solubles en éter < 15 g/l.
- ▮ Si el ambiente de la obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a

las sustancias podrá hacerse aún más severa a juicio de la Dirección Facultativa.

## 1.2. ADITIVOS PARA HOMIGONES, MORTEROS Y LECHADAS.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el **PG-3**.

Aditivos son aquellas sustancias que al incorporarse a los morteros, hormigones o lechadas, en una proporción no superior al 5%, producen modificaciones de alguna de sus características, propiedades o comportamiento. Se clasifican en:

1. Aditivos químicos.
2. Productos aditivos minerales puzolánicos o inertes.

Pueden ser:

- ▀ Aireantes.
- ▀ Anticongelantes.
- ▀ Fluidificantes.
- ▀ Hidrófugos.
- ▀ Inhibidor de fraguado.
- ▀ Acelerador de fraguado.
- ▀ Colorantes.

Los aditivos pueden suministrarse en estado líquido o sólido. De suministrarse en estado líquido, su solubilidad en agua será total, cualquiera que sea la concentración del aditivo.

Si se suministra en estado sólido, deberá ser fácilmente soluble en agua o dispersarse, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración al menos durante 10 h. Los aditivos deben ser de marcas de reconocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma ASTM 465.

Para que pueda ser autorizado su empleo, el fabricante garantizará que agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras. Solamente se utilizará el uso de plastificantes, aceleradores o retardadores de fraguado, o anticongelantes suficientemente sancionados y a juicio de la Dirección Facultativa.

En ningún caso se incrementará el precio del hormigón por el uso de los mismos.

### 1.3. CEMENTOS.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en el artículo 102 del **PG-3**.

Las distintas clases de cemento son las especificadas en las Normas:

- ▶ UNE 80.301-96
- ▶ UNE 80.303-96
- ▶ UNE 80.305-96
- ▶ UNE 80.306-96
- ▶ UNE 80.307-96
- ▶ UNE 80.310-96

Dentro de cada uno de estos grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascals (Mpa) ó N/mm<sup>2</sup> (32,5 – 42,5 – 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua de mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC).

El cemento a emplear será de dos clases:

1. Hormigón en masa y/armado: Cemento común, CEM, con características adicionales de resistencia a sulfatos, tipo SR, sometido a una exposición agresiva del suelo Q<sub>b</sub>, ataque medio.

2. Estabilización de suelos: Cementos para usos especiales, ESP, que deben cumplir, a diferencia de los comunes, la especificación de resistencia a los 90 días de la tabla 8 de la **RC-97**.

#### 1.4. MORTEROS DE CEMENTOS.

Se definen los morteros de cemento como una masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección Facultativa. Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias, rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría:

- ▮ M-40: 40 kg/cm<sup>2</sup>
- ▮ M-80: 80 kg/cm<sup>2</sup>
- ▮ M-160: 160 kg/cm<sup>2</sup>

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que se hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en **PG-3**.

#### 1.5. MORTEROS DE CEMENTOS.

##### A) Concepto:

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en **PG-3**. Los hormigones preparados en planta se ajustarán a lo indicado en el artículo 15.2.9 de la Instrucción **EHE** y sus comentarios.

El suministro de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- ▮ Nombre de la central de hormigón preparado.
- ▮ Número de serie de la hoja de suministro.
- ▮ Fecha de entrega.
- ▮ Nombre del utilizador.
- ▮ Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - Cantidad y tipo de cemento.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Resistencia característica a compresión.
  - Consistencia: Relación agua-cemento.
  - Clase y marca del aditivo si lo contiene.
- ▮ Lugar y uso de destino.
- ▮ Cantidad de hormigón que compone la carga.
- ▮ Hora en la que fue cargado el camión.
- ▮ Identificación del camión.
- ▮ Hora límite de uso para el hormigón.

**B) Condiciones del proceso de ejecución:**

No se utilizará hormigón de consistencia fluida en elementos que tengan una función resistente.

El hormigón elaborado en obra con hormigonera:

- ▮ La hormigonera estará limpia antes de comenzar la elaboración.
- ▮ El orden de vertido de los materiales será:
  1. Aproximadamente la mitad del agua.
  2. El cemento y la arena simultáneamente.
  3. La grava.
  4. El resto del agua.



- ▮ Los aditivos fluidificantes, superfluidificantes e inhibidores de fraguado se añadirán al agua antes de introducirla en la hormigonera.
- ▮ El aditivo colorante se añadirá en la hormigonera junto con el cemento y los áridos.

## 1.6. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.

Cumplirán con lo indicado en la **EHE**, en las Recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos **RC-97** y en **PG-3**.

## 1.7. MADERAS Y TABLAS.

Madera para entivaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar y de taller. Deberá cumplir las condiciones siguientes:

- ▮ Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- ▮ Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- ▮ No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- ▮ Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menos número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- ▮ Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- ▮ Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- ▮ Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

La madera para entivaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3.

### 1.8. PUNTALES Y PANELES.

Soportes redondos de madera o metálicos.

Puntales de madera:

- ▮ Procedentes de troncos sanos de fibras rectas, uniformes, apretadas y paralelas.
- ▮ No presentarán signos de putrefacción, carcoma, hongos, nudos muertos, astillas, gemas ni decoloraciones.
- ▮ Se admitirán grietas superficiales producidas por desecación que no afecten las características de la madera.
- ▮ Los extremos estarán acabados mediante corte de sierra, a escuadra.
- ▮ Conservará sus características para el número de usos previstos.
- ▮ No presentará más desperfectos que los debidos al número máximo de usos previstos.

Puntales metálicos:

- ▮ La base y la cabeza del puntal estarán hechos de pletina plana y con agujeros para poderlo clavar si es preciso.
- ▮ Conservará sus características para el número de usos previstos.

### 1.9. ENCOFRADOS.

A) Concepto:

Materiales para montaje y desmontaje de los elementos metálicos o de madera que forman el encofrado, para dejar el hormigón visto para revestir.

La partida incluye todas las operaciones de montaje y desmontaje del encofrado. Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para soportar sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- ▀ Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- ▀ Montaje y colocación de los elementos del encofrado.
- ▀ Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento.
- ▀ Nivelación del encofrado.
- ▀ Aperturas provisionales en la parte inferior del encofrado si fuese necesario.
- ▀ Humectación del encofrado.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección Facultativa autorizará, en cada caso la colocación de estos productos.

Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas. El fondo del encofrado estará limpio antes de empezar a hormigonar. Antes de empezar a hormigonar y antes de desencofrar, se requerirá la conformidad de la Dirección Facultativa. El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza. Si durante ese tiempo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el normal endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los siete días, con las mismas salvedades citadas.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la Dirección Facultativa.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán a ras del paramento.

**Tablero de madera:** Las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellante adecuado.

#### **Muros de hormigón:**

- ▮ Para las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, se colocarán angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o se empleará cualquier otro procedimiento eficaz.
- ▮ La dirección facultativa podrá autorizar el uso de berenjenos para achaflanar las aristas vivas.
- ▮ El número de soportes del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos.

#### **Hormigón visto:**

- ▮ La superficie encofrante de la cara vista será lisa y sin rebabas.
- ▮ Las superficies del encofrado en contacto con las caras que quedarán vistas, serán lisas, no tendrán rebabas ni irregularidades.

#### **B) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado, en el caso que sea madera, y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, el aplomado y la solidez del conjunto. El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

### **1.10. ACEROS PARA ARMADURAS.**

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en el Anejo 5 de la **EHE** presentan una tensión media de adherencia  $t_{bm}$  y una tensión de rotura de adherencia  $t_{bu}$  que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- ▮ Diámetros inferiores a 8 mm
  - $t_{bm} > 70$
  - $t_{bu} > 115$
  
- ▮ Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive.
  - $t_{bm} > 80 - 1,2 \cdot \text{diámetro}$
  - $t_{bu} > 130 - 1,9 \cdot \text{diámetro}$
  
- ▮ Diámetros superiores a 32 mm
  - $t_{bm} > 42$
  - $t_{bu} > 115$

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción **EHE**. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un “Control a Nivel Normal” según la Instrucción **EHE**.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- ▮ Límite elástico ( $f_y$ ).
- ▮ Carga unitaria de rotura ( $f_s$ ).
- ▮ Alargamiento de rotura  $A$  sobre base de cinco (5) diámetros nominales.
- ▮ Relación carga unitaria de rotura/límite elástico ( $f_s/f_y$ ).

Las anteriores características se determinarán según la Norma 36.401/81. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 9 de la Instrucción **EHE** y en la Norma UNE-36.088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado. Independientemente de esto, la Dirección Facultativa determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.



Los materiales que se empleen en aceros para armaduras, así como el control y criterios de aceptación y rechazo, cumplirán lo prescrito en la **EHE**.

## **1.11. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.**

### **1.11.1.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.**

#### **A) Concepto:**

Tubo extruido de polietileno de alta densidad para transporte y distribución de agua a presión a temperatura hasta 45° C, con uniones soldadas, incluso conjunto de accesorios (codo, derivaciones, reducciones) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan. La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- ▶ UNE 53-131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
- ▶ UNE 53-133: Métodos de ensayo.
- ▶ UNE 53-188: Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.
- ▶ UNE 53-200: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- ▶ UNE 53-375: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.

En este proyecto, cumplirá:

- ▶ Material (ISO-NR-9080.2): polietileno de alta densidad > 950 Kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Presión de trabajo en función de la temperatura de utilización.
- ▶ Índice de fluidez (UNE 53-200 a 190° C con peso = 2,160 Kg): < 0,3 g/10 min.
- ▶ Resistencia a la tracción: >8 Mpa.
- ▶ Alargamiento a la rotura: > 350 %.
- ▶ Estanqueidad (a presión 0,6 x Pn): sin pérdidas durante un minuto.
- ▶ Temperatura de trabajo: < 45° C.
- ▶ Coeficiente de dilatación lineal: 0,2 mm/m ° C.

Presión nominal del tubo	Presión de prueba a 20º
4	12
6	19
10	30

La superficie será regular y lisa; sin ondulaciones. No tendrá burbujas, grietas ni otros defectos. La verificación de las medidas se hará de acuerdo con la UNE 53-131.

Respecto a la designación y marcado, la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados, como mínimo cada metro con los siguientes datos:

- ▮ Marca comercial.
- ▮ Referencia al material.
- ▮ Diámetro nominal.
- ▮ Espesor nominal.
- ▮ Presión nominal.
- ▮ Año de fabricación.
- ▮ Referencia a la norma.

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE. Antes de bajar los tubos a la zanja, la Dirección Facultativa los examinará rechazando los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

#### B) Suministro:

Cada tubo llevará marcados, aparte de los datos consignados en el epígrafe anterior, de forma indeleble y visible lo siguiente:

- ▮ Referencia del material, PE MRS/100 Pt = 10 atm.
- ▮ ISO-NR-9080.2.

Los tubos hasta 90 mm de Ø nominal en rollos o tramos rectos. Para diámetros superiores en tramos rectos.

#### C) Almacenamiento:

**Tubos:** en lugares protegidos de impactos.

Los tramos rectos se apilarán horizontales sobre superficies planas y la altura de la pila será < 1,5 m.

Los rollos se colocarán horizontalmente sobre superficies planas.

**Accesorios:** en lugares protegidos de impactos, lluvias, humedades y rayos de sol.

**D)** Normativa de obligado cumplimiento:

- ▀ UNE 53-131-90 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión.
- ▀ ISO-NR-9080.2.
- ▀ CEN/TC 155 WI 20.

#### 1.11.2.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE PVC.

Tubos y piezas especiales de poli cloruro de vinilo PVC estructurado clase 41. Serie 13500 Kg/m2 para la red de alcantarillado.

Conductos para instalaciones telefónicas, alumbrado.

Parámetros mínimos exigibles:

- ▀ Resistencia a la tracción (UNE 53-112): > 490 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ▀ Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): > 80 %.
- ▀ Resistencia a la presión interna (UNE 53-114): no romperá.
- ▀ Densidad (UNE 53-020): 1,35-1,46 g/cm<sup>3</sup>.
- ▀ Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-114): > 79º C.
- ▀ Resistencia al choque térmico (UNE 53-114): Cumplirá.
- ▀ Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-114): Cumplirá.
- ▀ Resistencia a la tracción (UNE 53-112): > 450 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ▀ Alargamiento a la rotura (UNE 53-112): > 80 %.

- ▀ Resistencia a la presión interna (UNE 53-332, ISO-NR-9080.2): no romperá.
- ▀ Temperatura de reblandecimiento Vicat (UNE 53-332): < 79º C.
- ▀ Comportamiento al calor, variación longitudinal: < 5%.
- ▀ Estanqueidad al agua y al aire para uniones con junta elástica (UNE 53-332): Cumplirá.

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del M.O.P.T. y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio de la Dirección Facultativa, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán en todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

### **1.11.3.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO.**

#### **A) Concepto:**

Tubos de hormigón armado con los extremos preparados para unión enchufe-campana con anilla de elastomérica. Conjunto de accesorios (codos, derivaciones, reducciones, etc.) utilizados para la total ejecución de la red a la que pertenezcan.

Control y criterios de aceptación y rechazo:

- ▮ El tubo será recto, de sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia de espesor de la pared.
- ▮ Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.
- ▮ La superficie interior será lisa y la exterior sin incrustaciones, fisuras, desconchados u otros defectos. Pueden haber pequeñas irregularidades, siempre que no disminuyan las cualidades intrínsecas y funcionales, especialmente la estanqueidad.
- ▮ El espesor lo determinará el constructor pero debe cumplir las tensiones de trabajo que determina la normativa vigente.

Resistencia característica del hormigón a los 28 días en probeta cilíndrica: > 275 Kg/cm<sup>2</sup>.

Régimen de presiones:

- ▮ Presión nominal (bar): 2,5 / 4 / 6.
- ▮ Presión de trabajo (bar): 1,25 / 2 / 3.
- ▮ Presión de figuración (bar): 3,5 / 5,6 / 8,4
- ▮ Espesor mínimo de recubrimiento de la armadura: 20 mm.
- ▮ Dosificación mínima del cemento: 350 Kg/m<sup>3</sup>.

**B) Tolerancias:**

- ▮ Espesor nominal de la pared: ± 5%.
- ▮ Longitud nominal: ± 5%.

Antes de bajar los tubos a la zanja, la Dirección Facultativa lo examinará rechazado los que presenten algún defecto. La descarga y manipulación de los tubos se hará sin que sufran golpes.

**C) Suministro:**

Cada tubo llevará de forma indeleble y visible lo siguiente:

- ▮ Nombre de fabricante o marca comercial.



- ▮ Diámetro nominal.
- ▮ Presión de trabajo.
- ▮ Fecha de fabricación.
- ▮ En caso de armadura asimétrica, nota de la generatriz de la parte superior.

**D) Almacenamiento:**

**Tubos:** en lugares protegidos de impactos. Se apilarán horizontales y paralelamente sobre superficies planas, se apearán los abocardados por capas o bien se situarán en un mismo lado y se separará cada capa mediante separadores.

**Accesorios:** en lugares protegidos de impactos, lluvia, humedad y rayos de sol.

**E) Normativa de obligado cumplimiento:**

La correspondiente al uso específico UNE 127-010 EX Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones a presión.

#### 1.11.4.- CONDUCCIONES Y ACCESORIOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

**A) Normativa:**

Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- ▮ UNE-EN 545: Tubos y accesorios en función dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- ▮ ISO 8179-1: Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte 1: Zinc metálico y capa de acabado.
- ▮ UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ▮ ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- ▮ UNE EN 9002: Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

## B) Descripción:

Los tubos son colocados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

## C) Características mecánicas mínimas:

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R <sub>m</sub> )	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2.000	DN 60 a 1.000	DN 1.100 a 2.000	DN 60 a 2.000	DN 60 a 2.000	DN 60 a 2.000
420 PMa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

## D) Marcado:

### 1.- De los tubos:

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- ▮ Diámetro nominal.
- ▮ Tipo de enchufe.
- ▮ Identificación de fundición dúctil.
- ▮ Identificación del fabricante.
- ▮ Año de fabricación.
- ▮ Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

**Marcado de la semana de fabricación:** Directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros. En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

2.- De los accesorios:

Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

▮ Diámetro nominal	60 – 1800
▮ Tipo de unión	STD o EXP
▮ Material	GS
▮ Fabricante	PAM
▮ Año	dos cifras
▮ Angulo de codos	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
▮ Bridas	PN y DN

**E) Revestimiento interno:**

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545. Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	-1,5
350 - 600	5,0	-2,0
700 - 1200	6,0	-2,5
1400 - 2000	9,0	-3,0

**F) Revestimiento externo:**

Los tubos se revisten exteriormente con dos capas:

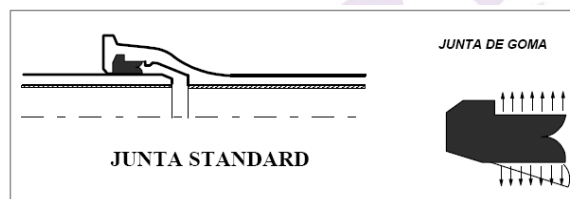
1.- Una primera con cinc metálico: Electrodeposición de hilo de cinc de 99% de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m<sup>2</sup>. Cantidad superior exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m<sup>2</sup>.

2.- Una segunda de pintura bituminosa: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 micras.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos estará seca y exenta de partículas no adherentes como aceites, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

**G) Sistema de unión empleado:**

La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible – JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerojada. Junta STD Vi y Ve acerojada.

## 1.12. ARENAS.

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

**A) Características Técnicas:**

Serán preferibles las arenas de tipo silicio (arenas de río). Las mejores arenas son las del río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad. Las arenas que provienen del machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

### **1.13. SUELO SELECCIONADO.**

Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación.

Estos materiales procederán de la excavación, previo machaqueo y clasificación.

#### **A) Características Técnicas:**

En general, se definen como suelos seleccionados aquellos que poseen las características descritas a continuación, con la susceptibilidad de cumplir a su vez las características concretas definidas para rellenos en falso túnel y tierra armada.

Carecen de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25 %) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de treinta ( $LL < 30$ ) y su índice de plasticidad menor que diez ( $IP < 10$ ).

El índice C.B.R. será superior a veinte (20) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica.

#### **B) Control de recepción:**

Control general: Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT 105/72, NLT 107/72, NLT 111/72, NLT 118/59, NLT 152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra.

#### **C) Control de los materiales de relleno:**

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple con lo establecido en el presente Pliego tanto en el lugar de origen como en el de



empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

- a) Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones en el material.

Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:

- ▮ 1 Próctor normal.
- ▮ 1 Ensayo granulométrico completo.
- ▮ 1 Equivalente de arena.
- ▮ 1 Determinación de la resistividad.
- ▮ 1 Determinación pH.
- ▮ 1 Determinación del contenido en materia orgánica.
- ▮ 1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros.

Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a  $15\mu$  está comprendido entre 10 y el 20 % se efectuarán además en cada muestra:

- ▮ 1 Ensayo de corte directo del terreno.
- ▮ 1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas.

Si hay inicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:

- ▮ 1 Determinación del contenido de sulfuros.

Si la resistividad es inferior a 5.000 W cm. se deberá también realizar en cada muestra:

- ▮ 1 Determinación del contenido de cloruros.

- ▮ 1 Determinación del contenido de sulfatos.

Si la obra prevista es saturada se efectuará además en cada muestra:

- ▮ 1 Determinación de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).
- ▮ 1 Conteo de bacterias anaeróbicas.

Si existen zonas de reducción de ancho en la parte baja del macizo se efectuará además y en cada muestra:

- ▮ 1 Próctor modificado.

b) En el yacimiento:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- ▮ Comprobar la retirada de la montera de la tierra vegetal antes del conocimiento.
- ▮ Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- ▮ Tomar muestras representativas, de acuerdo con el criterio del Director de las obras del material excavado en cada desmonte o préstamo. Sobre ellas se efectuarán los siguientes ensayos:
  - 2 Equivalente de arena (por cada 500 m<sup>3</sup> de material o una vez cada 2 días si se emplea menos material).

- ▮ Si existen zonas de reducción de anchura:

- 1 Próctor modificado.

- ▮ Si el control es muy intenso:

- 1 Determinación de la resistividad (por cada 1.500 m<sup>3</sup> de material o una vez cada 4 días si se emplea menos material).
  - 1 Ensayo granulométrico.

- 1 Próctor normal.

■ Si el control es normal:

- 1 Determinación de pH.
- 1 Determinación del contenido en material orgánica (por cada 500 m<sup>3</sup> de material o una vez cada semana si se emplea menos material).

■ Si el control es intenso:

- 1 Determinación de pH.
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica.

c) En el lugar de colocación:

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquellos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta colocación, exceso de plasticidad, etc.

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de los ensayos de los materiales en su lugar de procedencia o de empleo (en caso de que sea necesario repetirlos), serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Por otra parte, si los valores obtenidos tanto en los ensayos mecánicos como en los físico-químicos durante la extracción o en obra difiriesen materialmente de los obtenidos en los respectivos ensayos realizados antes de la indicación de los trabajos que deberá entender que el material ha variado y será de aplicación lo indicado en el apartado 3.2.a.

Dada la rapidez del proceso constructivo, la inspección visual tiene una importancia fundamental en el control de los materiales para terraplenes.

#### 1.14. ZAHORRAS.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Para la zahorra artificial será de aplicación, junto a cuanto seguidamente se especifica, lo previsto en el PG-3/75 en su artículo 501 “zahorra artificial”, con la particularidad de la curva granulométrica que deberá estar comprendida dentro de huso denominado ZA(40) por el referido PG-3/75. La Dirección Facultativa podrá adoptar, a propuesta del Contratista el huso ZA(25) del citado PG-3/75.

##### A) Control de recepción:

Se comprobarán las siguientes características:

##### A.1.) Composición granulométrica:

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será de menor espesor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,40 UNE, en peso. El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los usos reseñados en el cuadro siguiente y la Dirección Facultativa será el que señale en su momento el uso a adoptar.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-50
2	15-32	20-40
0,4	6-20	8-22
0,08	0-10	0-10

### **A.2.) Composición granulométrica:**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada norma.

### **A.3.) Plasticidad:**

El material será “*no plástico*” según las Normas NLT-105/72 y 106/72. El equivalente de arena según la Norma NLT-113/72, será mayor de treinta y cinco (35).

## **1.15. MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS.**

---

Cumplirá lo establecido en el artículo 332 del **PG-3**.

## **1.16. OTROS MATERIALES.**

---

Si fuera necesario utilizar en obra materiales no definidos específicamente en el presente Pliego, éstos serán de la mejor calidad para la aplicación que hayan de recibir, debiendo someterse el Contratista a lo que indique por escrito la Dirección Facultativa. También deberán cumplir las prescripciones generales contenidas en los Pliegos de Condiciones y Normas vigentes, si las hubiera.

## **1.17. RECONOCIMIENTO Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.**

---

No se procederá al empleo de los materiales, sin antes ser examinados y aceptados por la Dirección Facultativa. Las pruebas y ensayos prescritos en este Pliego se llevarán a cabo por la Dirección Facultativa o persona en quien delegue. Los ensayos se realizarán en laboratorio reconocido oficialmente, dicho laboratorio podrá ser propuesto por el Contratista, pero deberá ser aceptado por la Dirección Facultativa, en caso de disconformidad será el propuesto por el director. Las partes quedan obligadas a aceptar los resultados obtenidos y las conclusiones que se formulen.

## **1.18. CASOS DE MATERIALES DEFECTUOSOS.**

---



Cuando los materiales no satisfagan las condiciones del presente Pliego, o cuando, a falta de prescripciones formales, no se consideren adecuados para su empleo a juicio de la Dirección Facultativa, éste dará orden al Contratista, para que sean reemplazados por otros que reúnan las condiciones exigidas. El Contratista estará obligado a hacerse cargo de los costos.

### 1.19. ESCOLLERAS Y MAMPOSTERÍA.

#### A) Concepto:

**Escolleras:** Se define como escollera el conjunto de piedras relativamente grandes echadas unas sobre otras.

**Obras de mampostería:** Las obras de mampostería consisten en la colocación de piedras o mampuestos de varias dimensiones sin labor previa alguna, arreglados solamente con martillo y con susceptibilidad de ser tomados con mortero de cemento.

#### B) Características técnicas:

**Piedras para escollera:** Los bloques tendrán como mínimo un peso de 1.000 (mil) Kg, lo que supone una arista media de 70 cm. La caliza a utilizar para la construcción de las escolleras será homogénea y sin fisuras, no presentando cavernas, diaclasas, ni inclusiones de otros materiales.

Cumplirá las siguientes características físico-químicas:

- ▮ Peso específico real: mayor de 2,6 T/m<sup>3</sup>.
- ▮ Resistencia a compresión simple: mayor de 700 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ▮ Desgaste coeficiente del ensayo de “los Ángeles”: inferior al 35 %.
- ▮ Contenido en carbonato cálcico: superior al 90 %.
- ▮ Pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo UNE-7136): inferior al 10 %.

**Piedras para mampostería:** La piedra a emplear deberá ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecerá de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo. Será inalterable el agua y a la intemperie y resistente al fuego. Deberá tener suficiente adherencia a los

morteros. El mortero utilizado, será el designado como M250 en el PG-3/75, es decir tendrá 250 kg de cemento P-350 por metro cúbico de mortero.

**C) Control de recepción:**

La pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico (NLT-158/72) será no superior al diez por ciento (10 %), el coeficiente de calidad medido por el ensayo de los Ángeles (NLT-149/72) será inferior a cincuenta (50), y la absorción de agua será no superior al tres por ciento (3 %) en volumen.

## **1.20. LADRILLOS CERÁMICOS.**

Ladrillos cerámicos, obtenidos por un proceso de modelado, manual o mecánico; de una pasta de arcilla, y eventualmente otros materiales; y proceso de secado y cocción.

No se consideran piezas con dimensiones superiores a 30 cm. (bardos).

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

- ▮ Macizo.
- ▮ Perforado.
- ▮ Hueco.

Se consideran las siguientes clases de ladrillos:

- ▮ Para utilizar revestido.
- ▮ Para utilizar con la cara vista.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma. No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones, ni desportillamientos de aristas. Si es de cara vista no tendrá imperfecciones, manchas, quemaduras, etc. Y la uniformidad de color en el ladrillo y en el conjunto de las remesas, cumplirá las condiciones subjetivas requeridas por la Dirección Facultativa.

Tendrá una textura uniforme. Estará suficientemente cocido si se aprecia un sonido agudo al ser golpeado y un color uniforme al fracturarse.

Los caliches de cal no reducirán su resistencia (después de un ensayo reiterativo sobre agua en ebullición y posterior desecación a una temperatura de 105º C) en más de un 10 % si el ladrillo es para revestir y un 5 % si es de cara vista, ni provocarán más descuentos de los admitidos una vez sumergido en agua un tiempo mínimo de 24 h.

La forma de expresión de las medidas es sogá x tizón x grueso.

Únicamente se admitirán los ladrillos macizos y perforados fabricados con medidas en centímetros de sogá, tizón y grueso que sean números de la serie que figura a continuación (UNE 41061): 29, 24, 19, 14, 11.5, 9, 6.5, 5.25, 4, 2.75, 1.5.

Resistencia mínima a la compresión (UNE 67-026):

- ▀ Ladrillo macizo:  $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$ .
- ▀ Ladrillo hueco:  $\geq 100 \text{ Kp/cm}^2$ .
- ▀ Ladrillo perforado:  $\geq 50 \text{ Kp/cm}^2$ .

Tipos de ladrillos, según su resistencia a compresión (UNE 67-026):

- ▀ R-100  $100 \text{ Kp/cm}^2$ .
- ▀ R-200  $200 \text{ Kp/cm}^2$ .

Espesor de las paredes del ladrillo:	<b>cara vista</b>	<b>para revestir</b>
Pared exterior cara vista	$\geq 15 \text{ mm}$	-
Pared exterior para revestir	$\geq 10 \text{ mm}$	$\geq 6 \text{ mm}$
Pared interior	$\geq 5 \text{ mm}$	$\geq 5 \text{ mm}$

Ladrillos de cara vista:

- ▀ Heladicidad (UNE 67-028): no heladizo.
- ▀ Eflorescencias (UNE 67-029): sin eflorescencias.

Ladrillo macizo:

- ▀ Ladrillo con perforaciones en la tabla.

- ▮ Volumen de los taladros: 10 % del volumen de cada pieza.
- ▮ Sección de cada taladro:  $2,5 \text{ cm}^2$ .

Ladrillo perforado:

- ▮ Ladrillo con tres o más perforaciones en la tabla.
- ▮ Volumen de los taladros: 10 % del volumen de cada pieza.

Ladrillo hueco:

- ▮ Ladrillo con taladros en el canto o la testa.
- ▮ Sección de cada taladro:  $\leq 16 \text{ cm}^2$ .

CROMa  
urbanistas

## CAPÍTULO 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

### 2.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

#### 2.1.1.- REPLANTEO.

El replanteo o comprobación general del Proyecto, se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia, para que durante la construcción puedan fijarse con relación a ellas la situación en planta o alzado de cualquier parte de las obras, siendo de cuenta del contratista el conservar las señales o referencia citadas.

La Dirección Facultativa podrá ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el periodo de construcción y diferentes fases, para que las obras se hagan de acuerdo al Proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas. Presenciará estas operaciones el contratista o representantes y se levantará Acta. Los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista.

Sin la autorización del director, no podrá el contratista proceder a modificar el replanteo inicial ni siquiera parcialmente, ni proceder al relleno de cimientos, ni ejecutar obras que hayan de quedar ocultas. Cuando el Contratista haya procedido así, podrá la Dirección Facultativa ordenar la demolición de las obras, y en todo caso será el contratista responsable de las equivocaciones que hubiese cometido en los replanteos parciales.

#### 2.1.2.- SERVICIOS AFECTADOS.

Previamente a la ejecución de las obras, se contactará con las compañías distribuidoras a las que las obras de este polígono afecten de manera sustancial su oferta de servicios. Se acordará la reposición de los mismos así como las condiciones y cláusulas para poder iniciar las actividades de urbanización.

#### 2.1.3.- OCUPACIÓN DE SUPERFICIES.

Si para la ejecución de las obras y muy especialmente en las obras de trabajo a cielo abierto y caminos de acceso, fuese precisa la ocupación temporal de superficies fuera de la zona de ocupación de la obra, el Contratista, de acuerdo con su programa



de trabajo y medios de ejecución, propondrá ala Dirección Facultativa las superficies que necesita ocupar.

La Dirección Facultativa estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación, o si no fuese posible, modificará la propuesta, que deberá ser aceptada por el contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación del precio o del resultado final.

Las superficies ocupadas lo serán libres de cargas para el Contratista y su ocupación tendrá carácter precario y provisional. Finalizará automáticamente al terminar los trabajos que la motivaron. En caso de tener que modificar la superficie ocupada o de tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán de cuenta del contratista. Al terminar la ocupación deberán dejarse en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y arreglado los desperfectos que se hubiesen producido.

#### **2.1.4.- CIRCULACIÓN, SERVICIOS PÚBLICOS Y SEÑALIZACIÓN.**

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras y para la construcción de las obras permanentes y provisionales necesarias, deberán llevarse a cabo de forma que no causen perturbaciones innecesarias o impropias a las propiedades contiguas. La ejecución de los trabajos que exijan necesaria e imprescindiblemente el corte de la circulación en las vías públicas o privadas, deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, el cual se fijará, de acuerdo con los servicios correspondientes, las zonas a cortar, las desviaciones a establecer y las flechas y términos en que se harán estos cortes.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1960 sobre señalización de obras, así como sus posteriores modificaciones, y disposiciones de los servicios correspondientes. Los gastos que se originen por este motivo serán a cargo del contratista.

#### **2.1.5.- EQUIPO NECESARIO.**

El equipo necesario a emplear en la ejecución de todas las unidades de obra que se describen a continuación, deberá ser aprobado por el Ingeniero director de las obras y deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias

y exclusivamente dedicadas a su construcción, no pudiendo ser retirado sin la autorización escrita de la Dirección Facultativa.

### 2.1.6.- NORMATIVA A CUMPLIR.

La normativa de obligado cumplimiento para el presente capítulo de movimiento de tierras será el **PG-3**. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, con las rectificaciones de las OM 8/05/89 (BOE 118/18/89) y OM 28/08/89 (BOE 242-9-110-89)

## 2.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

### 2.2.1.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.

#### A) Concepto:

La superficie del terreno natural que hayan de servir de asiento a terraplenes, las superficies de las zonas a desmontar en que los productos de la excavación sean utilizables en las obras y las superficies de las zonas de préstamo, serán objeto de desbroce y rebaje previo, consistente en la excavación y depósito en vertedero de la tierra vegetal y en la eliminación de árboles, tocones, planta, maleza, escombros o cualquier material indeseable.

El desbroce del terreno se realizará para que éste quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- ▮ La remoción de los materiales.
- ▮ La extracción de tocones.
- ▮ La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- ▮ Las operaciones de excavación (con espesor medio de 15 cm.), carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- ▮ Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.

- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm. hasta una profundidad mínima de 50 cm.

Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación. La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores. Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que dispongan y de las condiciones de transporte.

**B) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según indique la Dirección Facultativa.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la Dirección Facultativa determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, resto de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se medirá por m<sup>2</sup> de superficie realmente desbrozado.

**2.2.2.- DEMOLICIONES.**

**A) Concepto:**

Consistirá en demoler y retirar de la zona comprendida entre los límites de explanación todas las obras de fábrica de hormigón armado, en masa, mampostería u otros componentes que la Dirección Facultativa señale.

Se entiende incluida en esta unidad el derribo o demolición de las obras de fábrica, así como la carga y transporte de los productos a vertedero y canon de vertido o el extendido y compactación en el vertedero.

**B) Ejecución de las obras:**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubrimiento, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimará oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- ▮ Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- ▮ Limpieza de los mismos.
- ▮ Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

La demolición de elementos de fábrica, hormigón, mampostería, etc., se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ), metro cuadrado ( $m^2$ ) o metro lineal (ml) según el concepto preciso que se detalle en el correspondiente cuadro de precios, siempre en unidades realmente demolidas, medidas sobre la propia estructura.

Sólo serán susceptibles de medición los volúmenes reales de materiales demolidos descontados los huecos.

### 2.2.3.- ESCARIFICACIÓN DE FIRME EXISTENTE.

**A) Concepto:**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para el escarificado de las zonas de firme existente que sea necesario suprimir y el consiguiente transporte de todos los productos al lugar de empleo o vertedero.

Su ejecución incluye:

- ▮ Demolición del firme existente.



- ▮ Retirada de los escombros a vertedero.
- ▮ Preparación del asiento del terraplén.

En caso de que la Dirección Facultativa juzgue aprovechable el material escarificado, a las operaciones anteriores deberán considerarse añadidas las de:

- ▮ El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- ▮ Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- ▮ La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

La preparación del asiento del terraplén consiste en la compactación previa a la colocación de las capas de terraplén o pedraplén.

La profundidad del escarificado la definirá en cada caso el Director de la obra a la vista de la naturaleza del terreno.

#### **B) Ejecución de las obras:**

Se efectuará la demolición con las precauciones necesarias para evitar que se vean afectadas las zonas de firme próximas a conservar, de acuerdo con lo que sobre el particular indique la Dirección Facultativa, quien designará y marcará las zonas que haya que conservar intactas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

El equipo necesario para la ejecución de la demolición será aprobado por la Dirección Facultativa y se mantendrá, en todo momento, en condiciones de trabajo.

Los materiales procedentes de los escarificados se retirarán a vertedero salvo indicación en contrario de la Dirección Facultativa.

En caso de aprovechamiento del material escarificado, la compactación de los materiales escarificados se efectuará para obtener el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad óptima del Proctor Modificado, realizando las siguientes operaciones:

- ▀ El paso del compactador tantas veces como sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- ▀ Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- ▀ La extensión, humectación o desecación y compactación del terreno escarificado, o en su caso, de los materiales de aportación.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

La escarificación del firme existente se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

**2.2.4.- ESCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN FORMACIÓN DE EXPLANADA.**

**A) Concepto:**

Se define como excavación el conjunto de operaciones de talar, excavar, perfilar, limpiar, evacuar y nivelar las zonas que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos fuera de los trabajos.

El equipo necesario para la ejecución de esta unidad de obra deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y habrá de mantenerse, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

Una vez terminadas las operaciones de despeje, desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación de acuerdo con las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información señalada en los planos, y con lo que sobre el particular ordene a la Dirección Facultativa.

Esta unidad incluye preparación de la zona a excavar, excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes no aprovechables en rellenos. Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- ▮ El replanteo de las características geométricas del desmonte.
- ▮ Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.
- ▮ La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por la Dirección Facultativa, incluso cuentones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.
- ▮ Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.
- ▮ También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por la Dirección Facultativa.
- ▮ Así mismo quedan incluidas en el alcance de esta unidad, las medidas auxiliares de la protección necesaria:
  - Caballeros de pie de desmonte.
  - Las mallas, barreras intermedias, toldos y redes, cuya ejecución sea ordenada por la Dirección Facultativa, para evitar los riesgos de proyecciones y rodaduras de elementos sueltos.
  - Ejecución de saneos por bataches, en especial en apoyos de terraplenes, con el inmediato relleno previo a la apertura siguiente.

Se considerará terreno blando, el atacable con pala, con un ensayo SPT < 20, y se considerará terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de transito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote. La excavación para explanaciones se aplica en grandes superficies, sin que exista ningún tipo de problema de maniobra de maquinas o camiones. El fondo de la excavación se dejará plano, nivelado o con la inclinación prevista. La aportación de tierras para correcciones de nivel será de la misma existente y con igual compacidad.

Tolerancias de ejecución:

■ Explanación:

- Replanteo  $\pm 100$  mm.
- Niveles  $\pm 50''$ .
- Planeidad  $\pm 40$  mm/m.

■ Caja de pavimento:

- Replanteo  $\pm 50$  mm.
- Planeidad  $\pm 20$  mm/m.
- Anchura  $\pm 40$  mm/m.
- Niveles  $\pm 10''$ .

**B) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

En cada caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones, etc.) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

No se acumularán las tierras o materiales cerca de la excavación.

**Explanación:** Las tierras se sacarán de arriba abajo sin socavarlas. Se dejarán los taludes que fije la Dirección Facultativa. Se extraerán las tierras o los materiales con peligro de desprendimiento.

**Caja Pavimento:** La calidad del terreno en el fondo de la excavación requerirá la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Se preverá un sistema de desagüe con el fin de evitar la acumulación de agua dentro de la excavación. La pendiente transversal de la explanada en la coronación será del 4% vertiendo desde el eje hasta los bordes del talud. No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/hora.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente excavados, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de los trabajos.

El precio correspondiente incluye la excavación y la carga sobre el camión de los productos resultantes, manipulación y utilización de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, así como el transporte de los productos al vertedero, caso necesario.

No se pueden abonar derribos ni aumentos de volumen sobre las secciones que previamente se hayan fijado en este Proyecto.

**2.2.5.- RELLENO EN TERRAPLEN.**

**A) Concepto:**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento. También se considera terraplén la capa de suelo de aportación para sustituirlo en las zonas de terreno inadecuado.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- ▮ Preparación de la superficie de asiento.
- ▮ Extensión de una tongada.
- ▮ Humectación o desecación de una tongada.
- ▮ Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.



- ▮ Terminación y refino de la explanada y taludes.
- ▮ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

En los terraplenes cuya altura sea inferior a tres metros (3,00 m.) se procederá a la excavación de los cuarenta centímetros (40 cm.) superiores del terreno y a su posterior terraplenado. Si la altura de terraplén es menor de veinte centímetros (20 cm.), el valor de la excavación será tal que el total del terraplén resultante sea igual a setenta centímetros (70 cm.).

Se considera como coronación del terraplén los cincuenta centímetros superiores. En la sustitución de suelos se considerará como coronación los cuarenta centímetros superiores, de acuerdo con las Normas 6.1.I.C. y 6.2.I.C. de la Instrucción de Carreteras.

**B) Condiciones de ejecución de la unidad:**

Los materiales a emplear serán suelos seleccionados en coronación de terraplenes y suelo tolerable o adecuado en núcleo y cimientos, siendo preceptivo el aprovechar al máximo los productos procedentes de las excavaciones.

Los equipos de extendido, humectación, compactación y ayuda de mano de obra ordinaria deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa y habrán de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorio.

Deberán comprender como mínimo las siguientes unidades.

- ▮ Motoniveladora para escarificado del firme y arcenes actuales, desbroce en capa de asiento y extensión del material de terraplén.
- ▮ Camión regador con difusores para humectación.
- ▮ Rodillo compactador vibratorio con fuerza dinámica de treinta y cinco toneladas como mínimo.
- ▮ Elementos de compactación pequeños para superficies reducidas.
- ▮ Dos peones.

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natura, se efectuará el desbroce del citado terreno, y a la excavación de terreno adicional.

El tráfico no podrá circular por una misma superficie del terraplén más de dos días. En estos días deberá estar en los trabajos un equipo de riego para evitar la formación de polvo. Asimismo deberá haber dos peones dedicados a la reparación de los defectos superficiales que se produzcan.

En principio, el espesor de las tongadas medidas después de la compactación no será superior a treinta centímetros. No obstante, la Dirección de la obra podrá modificar este espesor a la vista de los medios disponibles y de los ensayos que se realicen.

A efectos de compactación, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- El cimientado se compactará al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- El núcleo se compactará al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado.
- La coronación de sus cincuenta centímetros (50 cm.) superiores del terraplén, se compactará al ciento por ciento (100%) de la misma densidad obtenida en el Ensayo proctor Modificado, y será de material seleccionado cuyo C.B.R. será  $> 10$ .

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente ejecutados, compactados y terminados, y sólo se considerarán a efectos de abono si se comprueba que corresponden a los perfiles que figuran en el Documento Planos o a las modificaciones que eventualmente por escrito la Dirección Facultativa ordenará, y que cumplan las especies correspondientes a cada capa: Coronación, Núcleo y Cimiento.

Todas sus partes, cimiento, núcleo y coronación, se abonarán al mismo precio de terraplén correspondiente.

La medición se hará según perfiles terminados y compactados.

**2.2.6.- EXCAVACIÓN EN ZANJA EN ZONA DE TERRAPLÉN, SIN ENTIBACIÓN.**

**A) Concepto:**

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso en terreno procedente de la excavación ya terraplenado, con medios mecánicos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

- ▮ Zanjas hasta 1,3 m de profundidad.
- ▮ Zanjas hasta de 2 m de anchura en el fondo.
- ▮ Pozos hasta 1,3 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.
- ▮ Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- ▮ Preparación de la zona de trabajo.
- ▮ Situación de los puntos topográficos.
- ▮ Excavación de las tierras.
- ▮ Carga de las tierras sobre camión.

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel. Los taludes perimetrales serán  $\alpha = 80^\circ$ .

Las tolerancias en la ejecución serán:

- ▮ Dimensiones  $\pm 50$  mm.
- ▮ Planeidad  $\pm 40$  mm/m.
- ▮ Replanteo  $< 25$  %.
- ▮ Niveles  $\pm 50$  mm.

**B) Condiciones de ejecución:**

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se seguirá el orden de trabajos previstos por la Dirección Facultativa.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales. Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. En caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.

**Excavaciones en tierra:** Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento. La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual. La máquina a emplear será retroexcavadora hidráulica.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Metro cúbico (m<sup>3</sup>) de volumen realmente excavado, según las especificaciones de esta documentación técnica.

## 2.2.7.- EXCAVACIÓN EN ZANJA CON ENTIBACIÓN.

**A) Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas:**

Las prescripciones técnicas en cuanto a ejecución de la excavación serán las mismas que las del apartado 2.2.6, excepto en las siguientes modificaciones:

- ▀ Profundidad > 1,3 m y < 4 m.
- ▀ Pozos, profundidad > 1,3 m. y < 4 m.
- ▀ Los taludes perimetrales serán 90°.

Las prescripciones respecto a la entibación serán:

- ▀ Entibación semicuajada para todas las profundidades según ADZ-9.
- ▀ Grueso mínimo de tablero: 25 mm.
- ▀ Separación vertical entre ejes de apoyo S = 30 cm.

**B) Condiciones de ejecución:**

Mismas prescripciones que 2.2.8.

La ejecución de la zanja y entibación se hará según procedimiento descrito en ADZ-9 y ADZ-10 de las NTE.

La máquina a emplear será:

- ▀ Retroexcavadora hidráulica.
- ▀ Martillo rompedor hidráulico.
- ▀ Maquinaria de colocación de la entibación.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se considera la entibación (normalmente medible en m<sup>2</sup> cuando forma parte de un precio independiente de la excavación) integrada en la excavación, por lo que se medirá por m<sup>3</sup> de excavación en zanja con entibación y medios mecánicos.

**2.2.8.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS.**

**A) Condiciones de los materiales y las partidas de obra ejecutadas:**

Relleno, tendido y compactación de tierras y áridos, hasta 2 m de anchura, en tongadas de 25 cm. hasta 50 cm., como máximo y con una compactación desde el 95 % hasta el 100 % PN en zonas que no vayan a ocuparse por viales y 98 % PM en el resto, mediante rodillo vibratorio o pisón vibrante.



Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- ▮ Preparación de la zona de trabajo.
- ▮ Situación de los puntos topográficos.
- ▮ Ejecución del relleno.
- ▮ Humectación o desecación, en caso necesario.
- ▮ Compactación de tierras. Las tongadas tendrán un espesor uniforme y serán sensiblemente paralelas a la rasante.

El material de cada tongada tendrá las mismas características.

El espesor de cada tongada será uniforme.

En ningún caso el grado de compactación de cada tongada será inferior al mayor que tengan los suelos adyacentes, en el mismo nivel.

La composición granulométrica de la grava cumplirá las condiciones de filtro fijadas por la Dirección Facultativa, en función de los terrenos adyacentes y del sistema previsto de evacuación de agua.

Las tierras cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La composición granulométrica de las zahorras o suelos cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NTL-108/72 (ensayo Proctor Modificado).

Tolerancia de ejecución:

- ▮ Zanja: Planeidad  $\pm 20$  mm/m.
- ▮ Niveles  $\pm 30$  mm.

Si la medida de los ensayos realizados fuese de menos un punto por debajo del porcentaje exigido sobre la densidad Proctor y se sobrepasara el margen de  $\pm 2\%$

de humedad con relación a la humedad óptima Proctor, será motivo para el rechazo de la tongada extendida procediéndose a la retirada de la misma.

No se podrá extender ninguna tongada sin el visto bueno de la Dirección Facultativa y con la aprobación de la tongada anterior.

#### **B) Condiciones de ejecución:**

Los rellenos se construirán por tongadas horizontales de espesor comprendido entre quince y treinta centímetros, según los casos, con la humedad adecuada y se compactará con los medios mecánicos con miras a obtener una determinada densidad mínima en el ensayo de densidad “in situ”. La densidad mínima será del noventa y cinco por cien al cien por cien de la obtenida en el ensayo Estándar Proctor en el Laboratorio y el Director decidirá entre aquellos límites según convenga en las circunstancias de cada caso, dependiendo de la clase de terraplén o relleno (entre el 95 y el 100% por que depende del servicio que sea; gas, agua, saneamiento):

- ▶ Agua 98% PM bajo calzada y bajo acera.
- ▶ Saneamiento 98% PM.
- ▶ Electricidad 95% PM.

#### **C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de volumen medido según las especificaciones de esta documentación técnica.

### **2.2.9.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS.**

#### **A) Concepto:**

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir un acabado geométrico de una explanada, una caja de pavimento o de una zanja de menos de 2,0 m de anchura y una compactación del 90% hasta el 95% PM o del 95% PM hasta el 100% PN (100% PN en coronación de terraplén en explanada).

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- ▮ Preparación de la zona de trabajo.
- ▮ Situación de los puntos topográficos.
- ▮ Ejecución de repaso y compactación de las tierras.

El repaso se hará poco antes de completar el elemento. El fondo quedará horizontal, plano y nivelado. La aportación de tierras para corrección de niveles será mínima, de la misma existente y de igual compacidad.

Tolerancias de ejecución:

- ▮ Horizontalidad previstas  $\pm 20$  mm/m.
- ▮ Planeidad  $\pm 20$  mm/m.
- ▮ Niveles  $\pm 50$  mm.

**B) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

La calidad del terreno después del repaso, requerirá la aprobación explícita de la Dirección Facultativa.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, restos de construcciones) se suspenderán los trabajos y se avisará a la Dirección Facultativa.

**C) Unidad, criterios de medición y abono:**

El precio de esta unidad no es de abono independiente, estando incluida en el precio de la unidad de excavación en zanja, según las especificaciones de esta documentación técnica.

## CAPÍTULO 3. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y RIEGO

### 3.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

#### 3.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para este capítulo, serán de aplicación las siguientes normas:

##### Obligatoria:

- ▮ **Del 22/08/1963** *“Pliego de condiciones de Abastecimiento de agua: tuberías”.*
- ▮ **Del 23/08/1974** “Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles” **BOE: 31/08/1974 RD 849/1986** por el que se aprueba el *“Reglamento de Dominio Público Hidráulico”.*
- ▮ **RD 1211/1990**, por el que se aprueba el *“Reglamento de la Ley 16/1987 de ordenación (servidumbres en los terrenos inmediatos al ferrocarril). BOE: 08/10/1990”*
- ▮ **“NBE-CPI-82 (BOE: 21/07/1982) / NBE-CPI-91 (D 279/1991) / NBE-CPI-96 (D 2177/1996) / CTE-DB-SI (RD 314/2006)”** Referente a diámetros mínimos de tuberías y unas distancias máximas para las bocas de incendio y columnas de hidrantes.

##### Recomendada:

- ▮ **NTE-IFA** Instalaciones para suministro de agua potable a núcleos residenciales, que no excedan de 12.000 habitantes, desde la toma en un depósito o conducción hasta las acometidas. **BOE 3/01/1976 y 17/01/1976.**
- ▮ **NTE-IFP** Instalación de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. **BOE 31/08/1974 y 07/09/1974**

### 3.1.2.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN EN OBRA DE LOS ELEMENTOS DE LA RED.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo establecido a continuación:

- El fabricante avisará a la dirección facultativa, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.
- En caso de no asistir la dirección facultativa por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de efectuar, en forma satisfactoria, dichos ensayos.
- La dirección facultativa, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

### 3.1.3.- PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ABASTECIMIENTO.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo establecido a continuación:

El fabricante avisará a la dirección facultativa, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos. En caso de no asistir la dirección facultativa por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de efectuar, en forma satisfactoria, dichos ensayos. La dirección facultativa, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios



para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

### **Pruebas preceptivas:**

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- a) Prueba de presión interior.
- b) Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; La Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

#### **a) Prueba de presión interior.**

**a.1.)** A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración. Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los 500 metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante mas baja y el punto de rasante más alta no excederá del 10 % de la presión de prueba establecida en el punto a.6).

**a.2.)** Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

**a.3.)** Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente e abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto.

**a.4.)** La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

**a.5.)** Los puntos extremos del trozo que se quiere probar, se cerrarán convenientemente, con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar en montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

**a.6.)** La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> minuto.

**a.7.)** Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de  $P$  quintos, siendo  $P$  la presión de prueba en zanja en kg/cm<sup>2</sup>. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

**a.8.)** En el caso de tuberías de hormigón y amiantocemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua al menos veinticuatro horas.

**a.9.)** En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema

especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

**b) Prueba de estanqueidad.**

**b.1.)** Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

**b.2.)** La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

**b.3.)** La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

**b.4.)** La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

Siendo: **V** = Pérdida total en la prueba, en litros.

**L** = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

**D** = Diámetro interior, en metros.

**K** = Coeficiente dependiente del material, según la tabla:

Material	K
Hormigón en masa	1,000
Hormigón armado (con o sin camisa)	0,400
Hormigón pretensado	0,250
Fibrocemento	0,350
Fundición	0,300
Acero	0,350
Plástico	0,350

Cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos,

asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

### **3.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS.**

#### **3.2.1.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.**

##### **A) Concepto:**

Formación de ramales de la red de distribución de agua con tubos de PEAD MRS/100 Pt = 10 atm. Las prescripciones de este material son las que desprenden de apartado 1.11.1. del capítulo 1.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- ▮ Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- ▮ Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- ▮ Unión de los tubos por soldadura por fusión a tope o manguito electrosoldable.
- ▮ Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la Documentación Técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en los planos.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las

pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia mínima de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado: > 80 cm. (medido de 100 mm).
- En zonas sin tráfico rodado: > 40 cm.

#### **B) Condiciones de ejecución:**

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja correspondiente a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda suspender el tubo por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.



En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente. Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

### C) Unidad, criterios de medición y abono:

MI instalada, medidas según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, incluso soldadura de unión entre tubos. También incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre tubería instalada.

## 3.2.2.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE FUNDICIÓN DUCTIL.

### A) Normativa:

Cumplen las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- **UNE-EN 545:** Tubos y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

- ▶ **ISO 8179-1:** Tubos de fundición dúctil. Revestimiento externo de Cinc. Parte1: Zinc metálico y capa de acabado.
- ▶ **UNE-EN 681-1:** Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje.
- ▶ **ISO 7005-2:** Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de fundición.
- ▶ **UNE EN 9002:** Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación.

## B) Descripción:

Los tubos son colocados por centrifugación en molde metálico y están provistos de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanqueidad perfecta en la unión entre los tubos. Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno.

Características mecánicas mínimas: Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (R <sub>m</sub> )	Alargamiento mínimo a la rotura (A)			Dureza Brinell (HB)	
	TUBOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 60 a 2.000	DN 60 a 1.000	DN 1.100 a 2.000	DN 60 a 2.000	DN 60 a 2.000	DN 60 a 2.000
420 PMa	10 %	7 %	5 %	≤ 230	≤ 250

## C) Marcado:

1.- De los tubos:

Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:

- ▶ Diámetro nominal.
- ▶ Tipo de enchufe.
- ▶ Identificación de fundición dúctil.
- ▶ Identificación del fabricante.

- ▶ Año de fabricación.
- ▶ Clase de espesor de tubería (necesario si es diferente de K9)

Ejemplo: 250 STD 2GS FT 96 K9

**Marcado de la semana de fabricación:** Directo de fundición o punzonado en frío según los diámetros. En pequeños diámetros podrá indicarse en un número de tubos de los que forman el paquete.

2.- De los accesorios:

Todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

- ▶ Diámetro nominal 60 – 1800
- ▶ Tipo de unión STD o EXP
- ▶ Material GS
- ▶ Fabricante PAM
- ▶ Año dos cifras
- ▶ Angulo de codos 1/4, 1/8, 1/16, 1/32
- ▶ Bridas PN y DN

**D) Revestimiento interno:**

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545. Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado son:

DN (mm)	Espesor (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	3,5	-1,5
350 - 600	5,0	-2,0
700 - 1200	6,0	-2,5
1400 - 2000	9,0	-3,0

**E) Revestimiento externo:**

Los tubos se revisten exteriormente con dos capas:

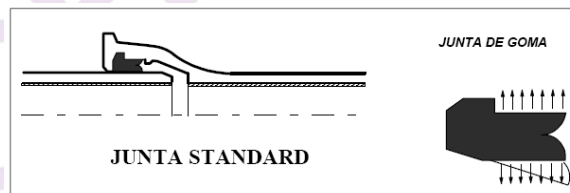
1.- Una primera con cinc metálico: Electrodeposición de hilo de cinc de 99% de pureza, depositándose como mínimo 200 gr./m<sup>2</sup>. Cantidad superior exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1 que es de 130 gr./m<sup>2</sup>.

2.- Una segunda de pintura bituminosa: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 70 micras.

Antes de la aplicación del cinc, la superficie de los tubos estará seca y exenta de partículas no adherentes como aceites, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

#### F) Sistema de unión empleado:

La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible – JAF o Standard). Norma NFA 48-870.



Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta será acerojada. Junta STD Vi y Ve acerojada.

### 3.2.3.- RELLENO DE LA ZANJA.

Para este apartado se respetarán las prescripciones técnicas del capítulo 1.

### 3.2.4.- ELEMENTOS AUXILIARES DE LA RED.

#### A) Concepto:

Comprende este apartado las válvulas intercaladas en distintos puntos de la red, los hidrantes contra incendios, las bocas de riego, las acometidas, las tés, manguitos, codos, reducciones, derivaciones, carretes, bridas y tapones. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- ▮ Limpieza de roscas y de interior de tubos.
- ▮ Preparación de uniones.
- ▮ Conexión de la válvula a la red.
- ▮ Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible. Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado del eje de accionamiento del sistema de cierre.

Las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación: Posición:  $\pm 30$  mm.

#### **B) Condiciones de ejecución:**

El fabricante deberá respetar las condiciones de la normativa UNE aplicable para cada elemento auxiliar de que se trate, en función de lo especificado en la descripción de la pieza en el presupuesto de la obra y las recomendaciones de la Dirección Facultativa. Tras la colocación de cada pieza o elemento auxiliar serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, según lo



señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”

**C) Condiciones de ejecución:**

El fabricante deberá respetar las condiciones de la normativa UNE aplicable para cada elemento auxiliar de que se trate, en función de lo especificado en la descripción de la pieza en el presupuesto de la obra y las recomendaciones de la Dirección Facultativa. Tras la colocación de cada pieza o elemento auxiliar serán preceptivas las dos pruebas de presión interior y de estanqueidad, según lo señalado en el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se medirá por unidad de cantidad realmente instalada según la documentación técnica. La parte proporcional de tés, manguitos, codos, reducciones, derivaciones, carretes, bridas y tapones está incluida en el precio de instalación de tubo.

## CAPÍTULO 4. RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

### 4.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

#### 4.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Las redes de alcantarillado y pluviales de este proyecto se han diseñado y se construirán de acuerdo con lo que establece la siguiente normativa:

- ▀ **ORDEN del MOPU del 15-09-1986** *“Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento de poblaciones”*.
- ▀ **REAL DECRETO 849/1986** por el que se aprueba el *“Reglamento de Dominio Público Hidráulico”*. BOE 30-04-1986.
- ▀ **REAL DECRETO 849/1986** del 11-04-1986. *“Ley del Agua. Título 3, Capítulo 2º: Vertidos.”* Deroga Apdo. 2 Anexo Real Decreto 2473/85.
- ▀ **ORDEN del MOPU del 12-23-1986** *“Normas a aplicar por las confederaciones hidrográficas: legalización de vertidos”*.
- ▀ **ORDEN del MOPU del 12-11-1986** *“Reglamento dominio público hidráulico. Vertidos residuales”*.
- ▀ **ORDEN del MOPU del 13-03-1989** Incluida O.12-11-1978; *“Sustancias nocivas en vertidos de aguas residuales”*.
- ▀ **LEY 23/1986 JE** del 02-08-1986 *“Ley de Costas, Capítulo 4, Sección 2ª: Vertidos en subsuelos, cauces y balsas”*
- ▀ **REAL DECRETO 258/1989** del **MOPU** del 03-10-1989 Adopción de la Directiva 76/464/CEE y 86/280/CEE, sobre vertidos de aguas residuales al mar.

#### 4.1.2.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED.

Las verificaciones y pruebas de recepción se ejecutarán en fábrica, sobre tubos cuya suficiente madurez sea garantizada por los fabricantes y la aceptación o rechazo de los tubos se regulará según lo que se establece a continuación:

- Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará a la dirección facultativa, con quince días de antelación, como mínimo, del comienzo de la fabricación, en su caso, y de la fecha en que se propone efectuar las pruebas preceptivas a que deben ser

sometidos los tubos, piezas especiales y demás elementos de acuerdo con sus características normalizadas, comprobándose además dimensiones y pesos.

- En caso de no asistir la dirección facultativa por sí o por delegación a las pruebas obligatorias en fábrica, podrá exigir al contratista certificado de garantía de efectuar, en forma satisfactoria, dichos ensayos.
- La dirección facultativa, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica, para lo cual el contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de las que levantará acta, y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

#### 4.1.3.- PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD EN LA RED DE ALCANTARILLADO.

##### A) Pruebas preceptivas:

Son preceptivas las pruebas para poner de manifiesto los posibles defectos de circulación o fugas en cualquier punto del recorrido.

##### B) Pruebas de la tubería instalada:

Se indican las pruebas a las que debe someterse a la tubería de alcantarillado instalada, según el Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento en Poblaciones en vigor.

##### C) Pruebas por Tramos:

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud de la red, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares fije otra distinta. La dirección facultativa determinará los tramos que deberá probarse.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará a la dirección facultativa que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La dirección facultativa, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán a cuenta del contratista.

Excepcionalmente, la dirección facultativa podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

#### **D) Revisión General:**

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registros aguas abajo. El contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

## **4.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS.**

### **4.2.1.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE PVC.**

#### **A) Concepto:**

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC, que podrán ser de los siguientes tipos:

- PVC estructurado clase 41 serie 13.500 Kg/cm<sup>2</sup> colocados enterrados.

- PVC coextrusionado color TEJA RAL 8023 norma UNE EN 1401 para rigidez 2 kN/m<sup>2</sup> y norma prEN 13476 para rigidez 4 kN/m<sup>2</sup>.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas por la Dirección Facultativa, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en los planos.

Unión con anillo elastomérico: La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro de otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas. Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de relleno en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.



Distancia mínima de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- ▮ En zonas de tráfico rodado: > 150 cm.
- ▮ En zonas sin tráfico rodado: > 80 cm.

Anchura mínima de la zanja: D exterior + 50 cm.

Presión mínima de la prueba de estanqueidad: > 1 kg/cm.

**B) Condiciones de ejecución de las obras:**

Antes de bajar los tubos ala zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando si presentan algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, al anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados. En el caso contrario se a visará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda suspender el tubo por medio de bragas d cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Unión con anillo elastomérico: El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente. En la unión de los tubos y otros elementos de obra se garantizará la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

### **C) Control y criterios de aceptación y rechazo:**

Se comprobará la rasante de los conductos entre pozos, con un control en un tramo de cada tres.

→ No se aceptará cuando se produzca una variación en la diferencia de cotas de los pozos extremos superior al 20%.

Se comprobará la estanqueidad del tramo sometido a una presión de 0,5 atm. con una prueba general.

→ No se aceptará cuando se produzca una fuga antes de tres horas.

Cuando se refuerce la canalización se comprobará el espesor sobre conductos mediante una inspección general.

→ No se aceptará cuando existan deficiencias superiores al 10 %.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Metro de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Dirección Facultativa, entre los ejes o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye: las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado; los gastos asociados a la realización de las pruebas sobre la tubería instalada; esta unidad no será de abono hasta que se haya realizado la cama de arena apisonada y el relleno con material granular exento de áridos de espesor > 8 cm.

**4.2.2.- INSTALACIÓN DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO.**

**A) Concepto:**

Formación de alcantarilla o colector con tubos de hormigón armado.

Se denomina tubo de hormigón armado al elemento recto, de sección circular y hueco, que constituye la mayor parte de la tubería y esta fabricado con hormigón armado.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

## B) Condiciones Generales de Ejecución:

Además de las condiciones de ejecución del artículo 4.2.1. será de aplicación lo siguiente:

- Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. Para que un tubo se clasifique como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

  - a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
  - b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm. como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm., como máximo, la sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la instrucción para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por la Dirección Facultativa.
- Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo.
- En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse. El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de 2 cm. Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm, las espiras o cercos estarán colocadas en dos tapas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimientos antes expuestos.
- La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no admitiendo otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen mermas de calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Dirección Facultativa, quien se reserva el derecho de verificar previamente, los moldes y encofrados que vayan a utilizarse para fabricar cualquier elemento.
- Los tubos estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados; las superficies exteriores, y especialmente, las

interiores quedarán reguladas y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

- Las características físicas y químicas de los tubos serán inalterables a la acción de las aguas que deberán transportar, debiendo la conducción resistir sin daño todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas. Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje, evitando forzarlas.

### C) Materiales:

- Hormigón:** Se utilizará hormigón cuya resistencia característica, a los 28 días, sea superior a  $275 \text{ kp/cm}^2$ , para el que se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego. Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasa o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.
- Armaduras:** Para las armaduras empleadas se estará a lo dispuesto en el artículo “Armaduras a emplear en hormigón” del presente Pliego.
- Clasificación:** Los tubos definidos en los documentos del presente Proyecto o, en su defecto, los indicados por la Dirección Facultativa, deberán estar incluidos en la relación adjunta que clasifica a los tubos por la carga mínima de aplastamiento expresada en  $\text{kN/m}^2$ .

Dimensiones nominales	Cargas de figuración (Ff) y rotura (Fn) mínimas de ensayo $\text{kN/m}$							
	Clase 60 Ff = $40 \text{ kN/m}^2$ Fn = $60 \text{ kN/m}^2$		Clase 90 Ff = $60 \text{ kN/m}^2$ Fn = $90 \text{ kN/m}^2$		Clase 135 Ff = $90 \text{ kN/m}^2$ Fn = $135 \text{ kN/m}^2$		Clase 180 Ff = $120 \text{ kN/m}^2$ Fn = $180 \text{ kN/m}^2$	
	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura	Fisuración	Rotura
300	-	-	18	27	27	40,5	36	54
400	-	-	24	36	36	54	48	72
500	-	-	30	45	45	67,5	60	90
600	-	-	36	54	54	81	72	108
700*	-	-	42	63	63	94,5	84	126



800	-	-	48	72	72	108	96	144
900*	36	54	54	81	81	121,5	108	162
1000	40	60	60	90	90	135	120	180
1100*	44	66	66	99	99	148,5	132	198
1200	48	72	72	108	108	162	144	216
1300*	52	78	78	117	117	175,5	156	234
1400	56	84	84	126	126	189	168	252
1500	60	90	90	135	135	202,5	180	270
1600	64	96	96	144	144	216	192	288
1800	72	108	108	162	162	243	216**	324**
2000	80	120	120	180	180	270	**	**
2500	100	150	150	225	**	**	**	**
3000	120	180	180	270	**	**	**	**
* Diámetros no habituales      ** Clases resistentes para diseños especiales								

- **Diámetros:** De igual forma, los diámetros nominales de los tubos se ajustarán a los siguientes valores, en mm.

Dimensión Nominal DN	Diámetro (mm)	Espesor B (mm)	Espesor C (mm)
300	300	50	69
400	400	59	78
500	500	67	86
600	600	75	94
700*	700	84	102
800	800	92	111
900*	900	100	119
1000	1000	109	128
1100*	1100	117	136
1200	1200	125	144
1300*	1300	134	153
1400	1400	142	161
1500	1500	150	169
1600	1600	159	178
1800	1800	175	194
2000	2000	192	211
2500	2500	234	253
3000	3000	280	300

- Tolerancias en los diámetros interiores:** Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al nominal serán las que se señalan en la siguiente tabla (mm):

Dimensión Nominal DN	Diámetro (mm)	Tolerancias (mm)	
		Diámetro nominal	Diferencia entre generatrices
300	300	$\pm 5$	6
400	400	$\pm 6$	6
500	500	$\pm 8$	6
600	600	$\pm 9$	6
700*	700	$\pm 10$	7
800	800	$\pm 10$	8
900*	900	$\pm 10$	9
1000	1000	$\pm 10$	10
1100*	1100	$\pm 11$	11
1200	1200	$\pm 12$	12
1300*	1300	$\pm 14$	13
1400	1400	$\pm 15$	14
1500	1500	$\pm 15$	15
1600	1600	$\pm 15$	16
1800	1800	$\pm 15$	16
2000	2000	$\pm 15$	16
2500	2500	$\pm 15$	19
3000	3000	$\pm 15$	19

En todos los casos el promedio de los diámetros interiores tomados en las 5 secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualesquiera.

- Longitudes:** No se utilizarán longitudes inferiores a 2,00 m. Para las tolerancias en las longitudes, las derivaciones admisibles de la longitud no serán superiores al 1 % de la longitud, en más o menos.

La desviación de la línea recta, desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil de la longitud del tubo,

realizando la medición dando el tubo una vuelta completa sobre el plano de referencia.

- **Espesores:** Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación. No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes: -5% del espesor del tubo que figura en el catálogo; - 3 milímetros.

**D) Medición y abono:**

La tubería de hormigón se medirá por metros lineales (m.l.), medidos en el terreno y a lo largo de su eje, descontando las interrupciones debidas a obras complementarias. Los excesos evitables, a juicio de la Dirección Facultativa, no serán abonables.

El precio incluye la ejecución de las juntas, instalación de la tubería, incluso el relleno del material granular, así como su prueba.

**4.2.3.- RELLENO DE ZANJAS.**

Mismas prescripciones que en el capítulo 1, con las especificaciones:

- Densidad 98 % PM a los 50 cm. inmediatos por encima de la generatriz superior.
  - Densidad 98 % PM en el resto.
  - Abono por m<sup>3</sup> realmente relleno en obra.

**4.2.4.- POZOS DE REGISTRO.**

**A) Concepto:**

Esta unidad de obra comprende la ejecución de los pozos de registro, previstos en el proyecto para las redes de saneamiento y/o pluviales. Los pozos de registro se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los Planos del Proyecto, siendo su emplazamiento y cota, los referidos en los mismos.

**B) Condiciones de los materiales:**

■ **Soleras:** Normalmente se emplean dos tipos de soleras:

- Soleras de hormigón en masa.
- Soleras de elementos prefabricados.

Soleras de hormigón en masa para pozos de registro:

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón en la solera.
- Curado del hormigón en la solera.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista.

El hormigón será uniforme y continuo. No tendrá grietas o defectos del hormigonado como deformaciones o huecos en masa.

La sección de la solera no quedará disminuida en ningún punto.

Resistencia característica mínima estimada del hormigón al cabo de 28 días ( $F_{est,min}$ ):  $\geq 200 \text{ kp/cm}^2$ , 20 cm. de espesor.

Tolerancias de ejecución:

- Dimensiones: + 2%. -1%.
- Espesor: -5 %.
- Nivel de la solera:  $\pm 20 \text{ mm}$ .
- Planeidad:  $\pm 10 \text{ mm/m}$ .

■ **Pared de anillos prefabricados de hormigón:**

- La pared quedará apoyada sobre una solera de hormigón en masa.
- El pozo será estable y resistente.

- Las paredes quedarán aplomadas, excepto en el tramo previo a la coronación, donde las dimensiones del pozo se irán reduciéndose hasta llegar a las de la tapa.
- Las generatrices o la cara correspondiente a los escalones de acceso quedarán aplomadas de arriba abajo.
- Las juntas estarán llenas de mortero.
- El nivel de coronamiento permitirá la colocación del marco y la tapa enrasados con el pavimento.
- La superficie interior será lisa y estanca.
- Quedarán preparados los orificios, a distinto nivel, de entrada y salida de la conducción.

■ **Pared de fabrica de ladrillos:**

Para estas condiciones remitimos al punto 4.2.9 de este pliego.

■ **Elementos complementarios a los pozos:**

Se han considerado los elementos siguientes:

- Marco y tapa de fundición dúctil T60Tn.
- Pate de acero galvanizado.
- Pate de fundición.
- Junta de estanqueidad con flejes de acero inoxidable y anillos de expansión.

Se consideran incluidas en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Marco y tapa:
  - Comprobación y preparación de la superficie de apoyo.
  - Colocación del marco con mortero.
  - Colocación de la tapa.
  - La base del marco estará sólidamente trabada por un anillo perimetral de mortero. El anillo no provocará la rotura del firme perimetral y no saldrá lateralmente de las paredes del pozo.



- El marco colocado quedará bien asentado sobre las paredes del pozo niveladas previamente con mortero.
- La tapa quedará apoyada sobre el marco en todo su perímetro. No tendrá movimientos que puedan provocar su rotura por impacto o producir ruidos.
- La parte superior del marco y la tapa quedarán niveladas con el firme perimetral y mantendrán su pendiente.
- Tolerancias de ejecución:
  - Ajuste lateral entre marco y tapa:  $\pm 4$  mm.
  - Nivel entre la tapa y el pavimento:  $\pm 5$  mm.
- Pate:
  - Comprobación y preparación de los puntos de empotramiento.
  - Colocación de los pates con mortero.
  - El pate colocado quedará nivelado y paralelo a la pared del pozo.
  - Estará solidamente fijado a la pared por empotramiento de sus extremos tomados con mortero.
  - Los peldaños se irán colocando a medida que se levanta el pozo.
  - Longitud mínima de empotramiento; 10 cm.
  - Distancia vertical máxima entre pates consecutivos; 35 cm.
  - Distancia vertical entre el último pate y la solera: 50 cm.
  - Tolerancias de ejecución:
    - Nivel:  $\pm 10$  mm.
    - Horizontalidad:  $\pm 1$  mm.
    - Paralelismo con la pared:  $\pm 5$  mm.
- Junta de estanqueidad:
  - Comprobación y preparación del agujero del pozo y de la superficie del tubo.
  - Colocación de la junta fijándola al agujero del pozo por medio del mecanismo de expansión.

- Colocación del tubo dentro de la junta al tubo por medio de brida exterior.
- Fijación de la junta al tubo por medio de la brida exterior.
- Prueba de estanqueidad de la junta colocada.
- El colector tendrá las dimensiones adecuadas a la tubería utilizada.
- La unión entre el tubo y la arqueta será estanca y flexible.

**C) Condiciones de ejecución de las obras:**

■ **Soleras:**

- La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C.
- El hormigón se colocará en zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. Se compactará.
- Los trabajos se realizarán con el pozo libre de agua y tierras disgregadas.
- Unidad medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

Este criterio incluye la preparación de la superficie de asiento.

- **Pared de ladrillo:** Los ladrillos a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero. El resto de especificaciones en el capítulo 4.2.9. “fábrica de ladrillo”. La obra se levantará por hileras enteras.
- **Pared interior enfoscada y enlucida:** Los revocados se aplicarán una vez saneadas y humedecidas las superficies que los recibirán. El enlucido se hará en una sola operación.
- **Pared de anillos prefabricados:** cumplirán la normativa UNE para este tipo de elementos. Para el izado y colocación de los mismos se seguirán idénticas precauciones que en la instalación de tuberías.
- **Paredes de hormigón en masa:** se seguirán las prescripciones técnicas para el vertido y ejecución de paredes de hormigón en masa. Se utilizará HM-20/P/20 en espesor de paredes no menor de

20 cm., y el HA-25/P/20 en espesor de paredes menor de 15 cm. si es armado.

**D) Control y criterios de aceptación y rechazo:**

Se comprobará en uno de cada cinco pozos:

- La cota de la solera y se rechazará en caso de variación superior a 3 cm.
- Las dimensiones y se rechazará con variaciones superiores a 3 cm.
- El desnivel entre las bocas de entrada y salida, y se rechazará cuando el desnivel sea nulo o negativo.

Las conexiones de los tubos se efectuarán a las cotas debidas, según se indica en los Planos. Únicamente podrán modificarse los mismos por indicación expresa de la Dirección Facultativa.

**E) Unidad, criterios de medición y abono:**

Los pozos de registro de saneamiento se medirán por unidades (ud) totalmente construidas, según los Planos del Proyecto y a criterio de la Dirección Facultativa.

El precio incluye:

- La excavación.
- El hormigón de limpieza.
- La ejecución de la solera.
- La ejecución de las paredes.
- Las armaduras.
- El encofrado y desencofrado.
- El marco y la tapa.
- Los pates.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

El abono se realizará a los precios que corresponden para cada tipo de pozo de registro definido en los Planos del Proyecto.

#### 4.2.5.- ARQUETA DE REGISTRO EN ACOMETIDAS.

##### A) Condiciones de los materiales y partidas de obra:

Se definen como arquetas y pozos de registro las pequeñas obras que completan el sistema de alcantarillado. Serán de hormigón, contruidos “in situ” o prefabricados, según se definen en los Planos o lo que indique la Dirección Facultativa.

La ejecución de estos elementos necesarios para el mantenimiento y conservación del sistema de drenaje comprende:

- ▀ Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica. Con sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.
- ▀ Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.
- ▀ Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado y todos elementos auxiliares indicados en lo planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.
- ▀ Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.
- ▀ Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad con las entivaciones.

##### B) Materiales:

Los materiales a utilizar cumplirán las siguientes características:

- ▀ El hormigón será del tipo HM-20 y cumplirá lo estipulado en el artículo correspondiente de este Pliego.

- El acero será del tipo B-400-S y cumplirá lo estipulado en el artículo correspondiente de este Pliego.
- Las tapas y/o rejillas con sus marcos serán reforzadas y de fundición en todos los casos.
- Los pates estarán compuestos por una varilla de acero protegida con polipropileno.
- En caso de utilizar una escalera en lugar de pates, barandillas, cadenas u otros elementos de seguridad que se indiquen en los Planos o lo fije la Dirección Facultativa, éstos serán de acero galvanizado.

Se emplearán arquetas de 1,5 m de profundidad, sobre solera de HM20/P/20/I+Q<sub>b</sub> de 20 cm de espesor con capacidad para una parcela de diámetro 315 mm a la red de saneamiento.

**C) Condiciones de ejecución de las obras:**

No hay condiciones de ejecución específicas, excepto las que dictamine la Dirección Facultativa.

**D) Control y criterios de aceptación o rechazo:**

Desperfectos por colocación o modificaciones de las condiciones exigidas.

**E) Unidad, criterios de medición y abono:**

Unidad de medida según las especificaciones de los planos de proyecto.

#### **4.2.6.- IMBORNALES Y/O SUMIDEROS.**

**A) Concepto:**

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla,



que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical. Se incluye en esta unidad:

- ▀ El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- ▀ La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- ▀ El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- ▀ El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- ▀ El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- ▀ La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

**B) Materiales:**

Se empleará hormigón tipo HM-25 en los elementos prefabricados, HM-20 para el hormigón colocado “in situ”, siendo las tapas, rejillas y sus marcos, reforzados y de fundición.

**C) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

La obra y dimensiones del imbornal y de los sumideros se ajustarán a lo señalado en los Planos y disposición será tal que permita la eficaz recogida de la totalidad del agua que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con la arqueta del sumidero y/o imbornal deberá estar cuidadosamente rematada o impermeabilizada.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

La medición se realizará por unidades (ud) para cada uno de los tipos fijados en los Planos y realmente ejecutados en obra. Cada uno de estos elementos se medirá independientemente del resto de los que forman el sistema de drenaje, como pozos o arquetas.

#### 4.2.7.- CACES DE HORMIGÓN IN-SITU.

##### A) Concepto:

Se define como caz de hormigón ejecutado “in situ”, ala cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón. Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas “in situ”, distinguiremos:

##### ■ Preparación del terreno, que comprende:

- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes en caso necesario.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra si fuese necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

##### ■ Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.

Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

##### B) Materiales:

El material a emplear será hormigón tipo HM-20 debiendo cumplir las especificaciones contenidas en este Pliego y en la Instrucción **EHE**.

El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

##### C) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:

Una vez replanteada la traza del caz, con las referencias topográficas necesarias, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que fijan los Planos.

Se dispondrán de guías cada cinco metros para el “rastrelado” de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.

La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje. Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.

Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16, 18 y 19 de la **EHE**, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

**D) Medición y abono:**

Para cada sección, la cuneta de hormigón ejecutada “in situ”, se medirá en metros lineales realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

**4.2.8.- CACES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.**

**A) Concepto:**

Esta unidad comprende la fabricación y puesta en obra de cunetas/caces prefabricados de hormigón sobre un lecho de asiento previamente preparado. Está formada por lo siguiente:

- Suministro de las piezas prefabricadas de hormigón, así como, en su caso, suministro de la rejilla de fundición y fijación de ésta a la cuneta mediante los correspondientes perfiles y accesorios de sujeción.
- Excavación y refino del lecho de asiento.
- Colocación de piezas y rejuntado.
- Hormigonado hasta sobreancho de los taludes de excavación, hormigón HM-15 caso necesario.

Se incluirán también en esta unidad, las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra.

**B) Materiales:**

Las piezas prefabricadas se realizarán con hormigón tipo HM-25 o superior, salvo indicación en contra en los planos, siendo curadas al vapor. El hormigón cumplirá las especificaciones que para este material se señalan en este pliego y en la **EHE**. En su caso, las rejillas y los perfiles de sujeción serán de fundición dúctil y cumplirán igualmente las especificaciones de este pliego para el citado material. El elemento prefabricado de hormigón y la rejilla de fundición (en su caso) cumplirán así mismo las especificaciones señaladas en este pliego para estos elementos.

**C) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

Una vez replanteada la traza de la cuneta, con las referencias topográficas precisas, se procederá a su excavación, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, y extendiéndose la superficie de asiento, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Las piezas prefabricadas han de quedar establemente situadas sobre el cimiento, que se realizará en la forma en que se señale en los Planos. Su alineación ha de ser cuidadosa, tanto en su caso, de la rejilla de fundición habrá de garantizar su estabilidad frente a las cargas exteriores y a la posibilidad de desmontaje para labores de mantenimiento y limpieza.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Las cunetas prefabricadas de hormigón se medirán, para cada sección, en metros lineales realmente ejecutados, medidos sobre el terreno. En el caso de cunetas con rejilla de fundición, tanto ésta como los perfiles y accesorios de fijación están incluidos en el precio.

**4.2.9.- FÁBRICAS DE LADRILLO.****A) Concepto:**

Se entiende por este concepto la ejecución de elementos compuestos de paredes y/o soleras de ladrillo cerámico enfoscadas y enlucidas, y

eventualmente con enfoscado previo exterior, sobre solera de ladrillo y/o hormigón, para arquetas, muros, etc...

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- ▮ Comprobación de la superficie de asentamiento.
- ▮ Colocación de la solera.
- ▮ Colocación de los ladrillos con mortero.
- ▮ Preparación del encuentro de la fábrica de ladrillo con el tubo en caso de arquetas.
- ▮ Enfoscado y enlucido del interior.
- ▮ Enfoscado previo del exterior, en su caso.
- ▮ Los ladrillos estarán colocados a rompejuntas y las hiladas serán horizontales.
- ▮ Las juntas estarán llenas de mortero.
- ▮ La superficie interior quedará con un enfoscado de espesor uniforme y bien adheridos a la pared, y acabada con un enlucido de pasta Pórtland. El revestimiento será liso, sin fisuras, agujeros u otros defectos.

La solera quedará plana, nivelada y a la profundidad prevista en la documentación.

El nivel del coronamiento permitirá la colocación del marco y de la reja enrasados con el pavimento o zona adyacente sin sobresalir de ella,

El hueco para el paso del tubo de desagüe quedará preparado.

Los ángulos interiores serán redondeados.

El elemento acabado estará limpio de cualquier tipo de residuo.

La resistencia característica estimada del hormigón de la solera (Fest) a los 28 días será  $0,9 \times F_{ck}$



Enfoscado previo exterior:

- La superficie exterior quedará sin discontinuidades con un enfoscado previo bien adherido a la pared.

Caja de hormigón:

- El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o huecos en la masa.
- La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos de encofrado ni de otros.

Caja de ladrillo:

- Espesor de las juntas: 1,5 cm.
- Espesor del enfoscado y del enlucido: 1,1 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la solera:  $\pm 20$  mm.
- Aplomado total:  $\pm 5$  mm.
- Planeidad:  $\pm 5$  mm.
- Escuadrado:  $\pm 5$  mm.
- Caja de ladrillo:
  - Horizontalidad de las hiladas:  $\pm 2$  mm/m.
  - Espesor del enfoscado y del enlucido:  $\pm 2$  mm.

**B) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

Se trabajará a una temperatura que oscile entre 5°C y 40°C, sin lluvia.

Los ladrillos que se coloquen tendrán la humedad necesaria para que no absorban agua del mortero.

La fábrica se levantará por hiladas enteras.

El enfoscado se aplicará una vez saneadas y humedecidas las superficies.

**C)** Unidad, criterios de medición y abono:

Unidad medida según las especificaciones de la documentación técnica.

CROMa  
urbanistas

## CAPÍTULO 5. REDES ELÉCTRICAS:

(Media y Baja Tensión, Centros de Transformación y de reparto y Alumbrado Público)

### 5.1. OBRA CIVIL Y MONTAJE DE L.S.M.T. CONDUCTORES AISLADOS.

#### 5.1.1.- PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

Las redes de alcantarillado y pluviales de este proyecto se han diseñado y se construirán de acuerdo con lo que establece la siguiente normativa:

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- ▮ Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos).
- ▮ Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. Que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- ▮ Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- ▮ Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- ▮ El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales,

así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

## **5.1.2.-ZANJAS.**

### **5.1.2.1.-ZANJAS EN TIERRA.**

#### **5.1.2.1.1. Ejecución.**

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección mecánica.
- d) Colocación de la cinta de "Atención al cable".
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

#### **a) Apertura de las zanjas.**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la

sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja. Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego y alcantarillas.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial. En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del DO.

#### **b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.**

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo. Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del DO, será necesario su cribado. En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

#### **c) Suministro y colocación de protección mecánica.**

Encima de la segunda capa de arena se colocará una protección mecánica a todo lo largo del trazado de cable.

Esta protección estará constituida por un tubo de plástico cuando existan 1 ó 2 líneas, y por un tubo y una placa cubrecables cuando el número de líneas sea mayor.



El tubo de 160 mm  $\varnothing$  que se instalará como protección mecánica, podrá utilizarse, cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia e incluso para otra línea de MT.

**d) Colocación de la cinta de “Atención al cable”.**

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de MT tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

**e) Tapado y apisonado de las zanjas.**

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente. El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de “Atención a la existencia del cable”, se colocará, como ya se ha indicado, entre dos de estas capas. El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

**f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.**

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponjamiento normal del terreno, serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero. El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

**g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.**

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condiciones fijadas por los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

**5.1.2.1.2. Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución.****a) Zanja normal para media tensión.**

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,35 m de anchura mínima y profundidad mínima de 0,80 tanto en aceras como en calzada.

Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del DO. La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de: 10 cm; 25 cm entre capas externas. La distancia mínima entre capas externas de los cables unipolares será de 8 cm.

Al ser el lecho de arena de 10 cm, los cables irán, como mínimo, a 0,70 m de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del DO.

**b) Zanja para media tensión en terreno con servicios.**

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

i) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

ii) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

iii) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm en la proyección horizontal de ambos.

iv) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación o alumbrado público, el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del DO.

### **c) Zanja con más de una banda horizontal.**

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de BT y MT, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla. Se procurará que los cables de MT se coloquen en el lado de la zanja más alejado de las viviendas y los de BT en el lado de la zanja más próximo. De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones. La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm. Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### **5.1.2.2. ZANJAS EN ROCA.**

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del DO sobre la necesidad de colocar, o no, protección adicional.

#### **5.1.2.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES.**

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m separados por un ladrillo o de 0,25 m entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m; por tanto, la anchura de la zanja se hará

con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas).

Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

#### 5.1.2.4. ROTURA DE PAVIMENTOS.

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

#### 5.1.2.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

### 5.1.3. CRUCES (CABLES ENTUBADOS).

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- ▮ Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- ▮ En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- ▮ En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- ▮ En los sitios en donde se crea necesario por indicación del Proyecto o del DO.

#### 5.1.3.1. MATERIALES.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico o fundición de hierro, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa. Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción del Ministerio de Fomento. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.



d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silíceas, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigón para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

#### 5.1.3.2. DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada.

Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables se sitúen a menos de 80 cm de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del DO.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas y cursos de agua deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m -según el tipo de cable- para facilitar su tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m, en las que se interrumpirá la continuidad del tubo.

Una vez tendido el cable, estas calas se tapan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del DO.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente: Se ejecuta previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede igual, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si, excepcionalmente, esto fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas. En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido.

Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena, como mínimo hasta cubrir el cable.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura; el fondo será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### 5.1.3.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADAS INSTALACIONES.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m y a una profundidad mínima de 1,30 m con respecto a la cara inferior de las traviesas.

En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual, al menos, al diámetro de la conducción y no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- ▮ 0,50 m para gaseoductos.
- ▮ 0,30 m para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas subterráneas, eléctricas y de telecomunicación, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables será de 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido, como mínimo, por un tubo de hierro de 1 m de longitud y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. Cuando existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en los cables interurbanos o a 0,30 m en los cables urbanos.

#### 5.1.4. TENDIDO DE CABLES.

##### 5.1.4.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA.

###### 5.1.4.1.1. Manejo y preparación de bobinas.

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

El cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas, con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

###### 5.1.4.1.2. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión y hagan bucles y siempre el radio de curvatura del cable deber ser  $> 20$  veces su diámetro durante su tendido, y  $> 10$  veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por  $\text{mm}^2$  de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a  $4 \text{ kg/mm}^2$  en cables trifásicos y a  $5 \text{ kg/mm}^2$  para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se



trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras. No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del DO. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta, antes de proceder al tendido del cable, con una capa de arena fina en el fondo de 10 cm de espesor.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena entanqueidad de los mismos. Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido. Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán, por lo menos, 1 m, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento mínimo será de 50 cm.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si, involuntariamente, se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las direcciones de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto o centros de transformación, deberán señalizarse debidamente para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada 1,5 m, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares.

De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de MT formando ternas, la identificación es más difícil y es muy importante que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido. Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Cada 1,5 m se colocarán por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada 1,5 m y envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del DO. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

- Cada 1,5 m, envolviendo cada conductor de MT tripolar, se colocarán unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### 5.1.4.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES.

##### 5.1.4.2.1. Tendido de cables en tubulares.

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de MT unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo, dejándolos sin encintar dentro del mismo. Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de MT por un tubo. En aquellos casos especiales que a juicio del DO se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o, en su defecto, donde indique el DO -según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)-.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras y roedores, por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello, se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo, quitando las vueltas que sobren.

##### 5.1.4.2.2. Tendido de cables en galería.

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos. En los tendidos en galería se colocarán las cintas de señalización ya indicadas, y las palomillas o

soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

### **5.1.5. MONTAJES.**

#### **5.1.5.1. EMPALMES.**

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico. Para su confección se seguirán las normas dadas por el DO o, en su defecto, las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera o navaja.

En los cables de aislamiento seco se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora, pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de estas deficiencias pueden originar el fallo del cable en servicio.

#### **5.1.5.2. BOTELLAS TERMINALES.**

Se utilizará el tipo proyectado, siguiendo para su confección las normas que dicte el DO o, en su defecto, el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior. Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en 5.1.5.1. Empalmes.

#### 5.1.5.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares, según se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta 3 m del suelo, e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético. El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm<sup>2</sup> de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20  $\Omega$ .

La separación mínima de ambas tomas de tierra será de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de Ø60 mm, inclinados de manera que, partiendo de una profundidad mínima de 60 cm, emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

#### 5.1.5.4. HERRAJES Y CONEXIONES.

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable. Quedarán completamente horizontales.

#### 5.1.5.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.

##### 5.1.5.5.1. Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón.

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará, asimismo, el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados. El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.



#### 5.1.5.5.2. Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo.

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

### 5.1.6. VARIOS.

#### 5.1.6.1. COLOCACIÓN DE CABLES EN TUBOS Y ENGRAPADO EN COLUMNA (ENTRONQUES AÉREO-SUBTERRÁNEOS PARA M.T.).

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m, aproximadamente, bajo el nivel del terreno, y 2,50 m sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de 1 m ó 2 m, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

### 5.1.7. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

## 5.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

### 5.2.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

#### 5.2.1.1. OBRA CIVIL.

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

#### 5.2.1.2. APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- ▀ **Aislamiento:** El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- ▀ **Corte:** El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

#### 5.2.1.3. TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

#### 5.2.1.4. EQUIPOS DE MEDIDA.

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

#### ■ **Puesta en servicio:**

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

#### ▮ **Separación de servicio:**

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

#### ▮ **Mantenimiento:**

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

### **5.2.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

### 5.2.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

### 5.2.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.



### 5.2.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- ▶ Autorización administrativa de la obra.
- ▶ Proyecto firmado por un técnico competente.
- ▶ Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- ▶ Certificación de fin de obra.
- ▶ Contrato de mantenimiento.
- ▶ Conformidad por parte de la compañía suministradora.

### 5.2.6. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

### 5.3. REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN.

---

La ejecución de estas líneas subterráneas de baja tensión se ajustará al proyecto tipo Iberdrola MT 2.51.01 de septiembre de 2003 para líneas subterráneas de baja tensión.

La forma normal de canalización de estas líneas será la de conductores instalados directamente en las zanjas a 70 cm. de profundidad.

Se realizarán cruces entubados en vías públicas, carreteras, ferrocarriles, oleoductos o cursos de agua, respetando los lugares indicados en el proyecto y de acuerdo con las prescripciones vigentes de Organismos oficiales, municipales, etc.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos se marcarán en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las operaciones del tendido deben tener las curvas, en función de la sección y naturaleza del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas, tanto frontal como longitudinalmente. La obligación de señalizar alcanzará no sólo a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

### 5.3.1. MATERIALES.

#### 5.3.1.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCION.

Las cajas generales de protección instaladas en las líneas subterráneas de BT cumplirán con la norma NI 76.50.01. El material de la envolvente será aislante, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305.

#### 5.3.1.2.- CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA.

En los casos de viviendas unifamiliares con terreno circundante, en lugar de cajas generales de protección, se instalarán cajas generales de protección y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04. Serán de tipo indicado en el proyecto.

#### 5.3.1.3.- CABLES.

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 de las siguientes características:

- **Aluminio:** 95, 150, 240 mm<sup>2</sup>. Al.
- **Sección fase:** 95, 150, 240 mm<sup>2</sup>. Al.
- **Sección neutro:** 50, 95, 150 mm<sup>2</sup>. Al.
- **Aislamiento:** Seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta de P.V.C.
- **Tensión nominal:** 0,6/1Kv.
- **Denominación:** RV 0,6/1Kv.

Todas las líneas serán siempre de cuatro conductores, tres para fases y uno para neutro.

#### 5.3.1.4.- CINTA DE IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES Y AGRUPACION DE CABLES.

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de material plástico PVC. Los cuatro conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo, marrón, para las fases y azul para el neutro. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color neutro.

- R = color VERDE.
- S = color AMARILLO
- T = color MARRON
- N = color GRIS

Aconsejo que en este apartado se entre en contacto con la empresa suministradora para unificar el criterio de marcaje de las nuevas líneas con respecto a las líneas existentes.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos, y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

#### 5.3.1.5.- TERMINALES.

Los terminales colocados serán los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de material autorizado.

Serán los indicados por sus fabricantes para la sección de los conductores en que se monten.

#### 5.3.1.6.- MANGUITOS DE EMPALME.

Los manguitos de empalme a utilizar será, los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de material a autorizado.

Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto.

#### 5.3.1.7.- PIEZAS DE CONEXION.

Las piezas de conexión de los conductores (cuando no se utilicen terminales) serán las adecuadas a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de material autorizado.

Serán del tipo indicado por su fabricante para la sección de los cables a conectar.

Se ajustarán a NI 58.20.71

#### 5.3.1.8.- CINTA DE GOMA AUTOVULCANIZABLE.

Las cintas vulcanizables empleadas para la ejecución de los empalmes serán las indicadas por el fabricante y tendrán la calificación de material autorizado.

#### 5.3.1.9.- CINTAS P.V.C.

Las cintas de P.V.C. para recubrimiento y protección de los empalmes o cajas terminales tendrán la calificación de material autorizado.

#### 5.3.1.10.- MANGUITOS TERMORRETRACTILES.

Los manguitos termorretráctiles para la reconstrucción del aislamiento serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes y tendrán la calificación de material autorizado.

Su diámetro será el adecuado a la sección de los conductores.

#### 5.3.1.11.- TORNILLERIA.

La tornillería será del paso, diámetro y longitud indicados en cada juego de terminales.

Estarán protegidos por una cubierta antioxidante apropiada.



#### 5.3.1.12.- ARENA.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente.

El tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm.

#### 5.3.1.13.- RASILLAS, LADRILLOS O PLACAS DE P.V.C Y CINTA DE ATENCION.

La protección se efectuará mediante un tubo plástico de 160 mm de diámetro para una o dos líneas y un tubo plástico de 160 mm de diámetro y una placa de protección para tres líneas. Las placas de protección de PVC presentarán las características establecidas en NI 52.95.01

La cinta de protección presentará las características establecidas en NI 29.00.01.

#### 5.3.1.14.- TUBOS DE CRUCE.

Los tubos para los cruces de calzadas serán de plástico de un diámetro no inferior a 1,6 veces el del exterior del cable o haz de cables, con un mínimo de 16 cm.

Su superficie interior será lisa, no presentando rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

#### 5.3.1.15.- LOSETA HIDRAULICA.

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos, será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

#### 5.3.1.16.- HORMIGONES.

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón en vigor.

El hormigón a utilizar en la reconstrucción de pavimentos en calzadas será del tipo H 160, es decir, con resistencia característica igual o superior a 160 Kg/cm². El empleado en la reconstrucción de aceras será del tipo H 125, con resistencia característica igual o superior a 125 Kg/cm².

#### 5.3.1.17.- ASFALTOS (PAVIMENTOS EN CALZADAS).

Los pavimentos de las capas de rodadura en calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío, en caliente, etc, o tipo de cada uno de éstos (cerrado, abierto.).

### **5.3.2.- EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.**

#### 5.3.2.1.- HORNACINA.

La caja general de protección, cuando constituya la alimentación de un solo edificio con varios abonados, se instalará en el interior de una hornacina situada en un lugar de libre acceso al personal de la empresa suministradora en cualquier momento y tal como se indica en el apartado 7.2 de MT 2.51.01.

El hueco necesario para alojar la CGP estará acondicionado interiormente con sus paramentos enlucidos.

Sus dimensiones interiores serán las indicadas en los planos, bien sea para una o dos CGP.

La entrada de los cables en la hornacina se realizará a través de tubos o conductos rectos.

Los tubos tendrán su interior liso, sin resaltes ni rugosidades y de un diámetro no inferior a 16 cm.

Cuando los tubos de entrada a las hornacinas pasen por sitios accesibles, serán de suficiente rigidez mecánica para evitar su aplastamiento, de acuerdo con la instrucción complementaria MI BT 027.

Los tubos se prolongarán por fuera de la estructura del edificio, hasta que su boca quede a una profundidad mayor a 60 cm. medida desde la rasante de la acera.

La CGP será colocada en el interior de la hornacina, mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura.

La hornacina estará dotada de una puerta con cerradura, que será del tipo normalizado por la empresa suministradora.

#### 5.3.2.2.- FUNDACION DE LAS CPM Y ARMARIOS DE SECCIONAMIENTO.

Cuando la CPM sea para una o dos abonados tendrá incluido el equipo de medida, tal como se especifica en el capítulo 7.2 de la norma 7.2 de MT 2.51.01. se situará en las fachadas o cerramientos y siempre en lugares que permitan el libre acceso al personal de la empresa suministradora en todo momento.

La CPM que alimente a dos abonados situados en parcelas colindantes, se colocará en la medianera entre ambas, de forma que las acometidas a cada uno de ellos discurra por su propiedad; asimismo cumplirá, en cuanto a su situación lo indicado en la identificación anterior.

Las dimensiones de las fundaciones para la CPM serán las indicadas en los planos del proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la fundación y la altura sobre las aceras de los armarios según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida.

Las fundaciones de las CPM podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.

Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, a los que se atornillarán los pernos de anclaje de los armarios, asegurando su sujeción firme.

Las CPM quedarán una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones.

Las fundaciones se montarán de forma que una vez instalados sobre ellas los armarios, éstos queden perfectamente aplomados.

### 5.3.2.3.- ROTURA DE PAVIMENTOS.

En la rotura de pavimentos se tendrá en cuenta las disposiciones dadas por las entidades propietarias de ellos. La rotura del pavimento con maza (almádena) está prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, como con tajadera. En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito y otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación. El resto del material procedente del levantado del pavimento será retirado a vertedero.

### 5.3.2.4.- ZANJAS.

El constructor, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de acero que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público preferentemente bajo aceras.

En las zonas donde existan servicios de la empresa suministradora instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la empresa suministradora queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en las normas MT 2.51.01 "Proyectos Tipo de Líneas Subterráneas de Baja Tensión" .

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior a 60 cm. se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc. de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de las indicadas en el proyecto.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los reglamentos y prescripciones respecto a los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán como mínimo superiores a 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical.

En los casos excepcionales en que estas distancias sean inferiores a los valores citados, los conductores deberán colocarse en el interior de tubos divisorios de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En las alineaciones curvas, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable.

#### 5.3.2.5.- CRUCES DE CALZADA.

Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las calles y estarán hormigonados en toda su longitud.

El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el proyecto.

Una vez instalados, los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón H125 y de 5 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos de cruce, realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades. El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H125 hasta una cota que rebase la superior de los tubos en al menos 10 cm y que ocupe todo el ancho de la zanja.



En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, sellando los orificios adecuadamente; incluso en los tubos vacíos.

En los casos especiales en que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas o tubos de acero y otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica adecuada, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo de acero deberán colocarse las tres fases y el neutro.

En los tramos rectos y cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable para facilitar el tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en los que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable, estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillos de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arquería de m.

En la arquería los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán debidamente de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. También se sellarán los tubos vacíos. La arquería se rellenará con arena hasta cubrir el cable, como mínimo.

La situación de los tubos en la arquería será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento.

Sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### 5.3.2.6.- ENTUBADOS ESPECIALES.

Cuando las condiciones particulares de una obra determinada lo requieran, la canalización será con tubo. Si dicha canalización supera los 20 m. se cumplirá lo indicada para el cruzamiento de calzada.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido cuando la canalización se realice por calzada o en acera con entrada de vehículos pesados, caso de realizarse por acera normal se nivelará el fondo de la zanja, después de echar una capa de arena fina o tierra cribada, recibiendo las uniones con mortero de cemento evitando que se filtre éste por las citadas uniones, para que la superficie interior del tubo quede completamente limpia.

#### 5.3.2.7.- TENDIDO.

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso; no se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo rodandolas se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En el fondo de la zanja se preparará un lecho de arena de las características indicadas en la identificación 12, de 10 cm. de espesor, que ocupe todo su ancho.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas para comprobar que se encuentran sin piedras y otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido. Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y

teniendo siempre presente que el radio de curvatura de los cables no será inferior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo y por una funda de malla metálica-

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior al indicado por el fabricante del cable.

Antes de su colocación definitiva, los cables serán identificados reunidos en mazos, juntando los cuatro conductores de cada línea y comprobando que sus secciones, naturaleza y tipo son las indicadas en el proyecto.

Los conductores serán colocados en su posición definitiva tanto en las zanjas como en las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas y otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de PVC estas marcas de identificación estarán colocadas cada 1,5 m. y sin coincidir con las cintas de señalización se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC de color negro que agrupe a los conductores y los mantenga unidos.

En los cruces entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos líneas en la misma banda será de 0,07 m. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

En las zanjas normales de 35 cm. de anchura se podrá colocar por banda como máximo, dos circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de las circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 0,07 cm. entre líneas. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm. de arena fina y la protección de rasilla y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.

#### 5.3.2.8.- PROTECCIONES.

Una vez terminado el tendido de los cables, se extenderá sobre ellos una segunda capa de arena de 10 cm de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja.

Encima de la segunda capa de arena se colocará un tubo o placa de protección..

En las canalizaciones se colocará una cinta de cloruro de polivinilo denominada "Atención a la existencia de cable", con el anagrama de la empresa suministradora. Se colocarán a lo largo de la canalización en tira por cada circuito y en la vertical del mismo.

#### 5.3.2.9.- RELLENO DE LAS ZANJAS.

Una vez colocadas las protecciones del cable señalizadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra, arena, todo-uno o zahorras en tongadas de 10 cm.

El cierre de las zanjas se realizará por capas cuyo espesor original sea inferior a 10cm., compactándose inmediatamente cada una de ella antes de proceder al vertido de la capa siguiente.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de la zanja con tierras compactadas no sobrepasará la cota inferior de dichas bases. El material de aportación para el relleno de las zanjas estará compuesto por elementos

con un tamaño máximo de 10 cm. y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las ordenanzas municipales, una vez compactados.

#### 5.3.2.10.- REPOSICION DE PAVIMENTOS.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por organismos competentes o por el propietario.

Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de las aceras, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una capa de hormigón de las características descritas en el apartado 2.1.16, de ancho igual al de la zanja y de 12 cm de espesor como mínimo.

En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo que en las aceras pero con espesores mínimos de 30 cm.

Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.

Para la reconstrucción de pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 170 Kg ó 200 Kg en el que una vez aislado, se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de los pavimentos de losetas hidráulicas se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 170 ó 200 Kg, y una vez colocadas las losetas hidráulicas se regarán, primero con agua y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica. De darse tal necesidad se comenzará por levantar, previamente, la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón se extenderá un mortero semiseco de 170 ó 200 Kg de dosificación sobre la infraestructura de hormigón.

Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.



Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón H 160 y mortero de 170 ó 200 Kg de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido se levantará del pavimento existente una faja adicional de 5 cm. de anchura a ambos lados del firme de hormigón, cortados verticalmente.

Una vez terminados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada. Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipo especial, tales como losa granítica, asfalto fundido, loseta asfáltica, etc., se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

#### 5.3.2.11.-MONTAJES

Los terminales colocados en los conductores para su conexión a los cuadros, serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables.

Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de los conductores utilizando las técnicas indicadas por sus fabricantes, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de las entalladuras o punzamientos necesarios para su sujeción,

Las prensas hidráulicas o tenazas de presión necesarios para la compresión de los terminales sobre los conductores serán los recomendados por los fabricantes de los terminales y estarán dotados de las matrices adecuadas al tipo de terminal.

Los terminales estarán sujetos a las palas de las bases portafusibles intercalando entre palas de las terminales una arandela plana y una elástica entre la arandela plana

y la tuerca que proporcionen una presión de contacto constante aunque varíe la temperatura del conjunto.

Los tornillos empleados para la sujeción de los terminales tendrán las características descritas en el apartado de tornillería.

Estarán convenientemente apretados por un par de apriete igual al recomendado por el fabricante de los terminales.

Los terminales estarán señalizados con los colores indicados en el apartado de tendido. las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten las entalladuras de los terminales para permitir la comprobación de la correcta ejecución de la compresión.

Su situación en la CGP será (mirando la caja de frente) a la izquierda, el conductor neutro de color azul y a continuación, de izquierda a derecha las fases, blanco, rojo y marrón.

El montaje de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante o en su defecto las indicadas por la empresa suministradora.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán exclusivamente los indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique.

El aislamiento primario de los conductores se reconstruirá con las cintas de goma autovulcanizables descritas en el apartado 2.1.8, ó con manguitos termorretráctiles, según el apartado 2.1.20. La cubierta protectora será reconstruida con cintas de PVC según el apartado 2.1.9.

#### 5.3.2.12.- PLANOS.

Una vez terminada la obra, su situación en relación con las calles, aceras, edificaciones, etc., quedará reflejada en las croquis del trazado realizado según las indicaciones de la empresa suministradora. Además de la obra realizada, figurarán cuantos datos sean necesarios para modificar los croquis existentes y adecuarlos a la nueva situación.

Los planos se ajustarán a la obra realizada. En estos planos quedarán asimismo reflejados cuantos datos sean necesarios para adecuar la red existente a la nueva situación.

#### 5.3.2.13.- VARIOS.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de B, éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos aislantes de grado de protección IPXX7 de al menos 6 cm. de diámetro, que se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste y obra de fábrica sin molestar al tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el terreno 50 cm. aproximadamente y tendrán 250 cm. de altura sobre él. Cada circuito se alojará en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica serán engrapados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La embocadura superior de los tubos será sellada convenientemente con materiales que no ataquen la cubierta protectora del cable.

#### **5.3.3.-CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.**

Antes de la puesta en servicio definitivo de las redes, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

#### **5.3.4.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.**

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competente, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional.
- Certificación de fin de obra.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.
- Certificado de instalaciones eléctricas

#### **5.3.5.- LIBRO DE ÓRDENES.**

Se dispondrá durante la ejecución de las obras de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas.

#### **5.3.6.-PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.**

El plazo de ejecución se establece en tres meses desde la fecha de replanteo

El plazo de garantía de la obra terminada será de un año.

#### **5.3.7.- RGCPA. Artículo 125. Proyectos de obras**

Las redes de baja tensión se consideran una obra completa con legalización independiente.

## **5.4. REDES DE ALUMBRADO PÚBLICO.**

### **5.4.1. MATERIALES.**

Los materiales utilizados en la ejecución de la instalación proyectada deberán cumplir con las características mínimas de calidad indicadas en los apartados siguientes.

#### **5.4.1.1. CONDUCTORES ELECTRICOS.**

Los conductores que se empleen en la presente instalación corresponderán a la designación RV 0,6/1 kV.

Los hilos serán de cobre, unipolares y con aislamiento de polietileno reticulado.

En todos los casos los materiales aislantes utilizados serán resistentes a las altas temperaturas, al agua, al ozono, los agentes químicos, a los aceites y al envejecimiento.

La cubierta tendrá especiales características para su misión de forro exterior, no propagador de la llama.

#### **5.4.1.2. CONDUCTORES DE PROTECCION.**

Los conductores de protección cumplirán los mismos requisitos especificados en el apartado anterior y con las secciones dadas en la Instrucción Complementarias ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Para la red de tierra se dispondrá de conductor de cobre electrolítico desnudo y de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

#### **5.4.1.3. IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES.**

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables, especialmente el conductor neutro y el de protección.



Esta Identificación se realizará por los colores de su aislamiento, de conformidad con el código siguiente:

- Conductor neutro: Azul.
- Conductor de fase: Marrón, gris o negro.
- Conductor de protección: Amarillo/verde.

Sobre la cubierta de los conductores se grabará la marca del fabricante, el número de conductores y la sección nominal.

En los cables multicolores, los aislados se identificarán mediante trazos continuos longitudinales, impresos con cintas de distintos colores.

En los cables RV 0,6/1 Kv se marcará con cinta de los colores respectivos.

#### 5.4.1.4. TUBOS PROTECTORES.

- En instalaciones enterradas se utilizará tubo PE D90 450 N.
- Su temperatura límite constante no será superior a 80°C.
- No serán higroscópicos.
- No serán propagadores de la llama y serán autoextinguibles.
- Su rigidez eléctrica será tal que la aplicación de la tensión alterna de 25 Kv aplicada durante un segundo entre las caras interior y exterior de los tubos, no producirá perforación en la pared.
- El color del tubo será rojo.
- La fabricación de los tubos de PVC se hará con sujeción a las Normas UNE 50086-2-4, de conformidad con lo que prescribe el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 5.4.1.5. CUADRO DE BAJA TENSION.

Los cuadros de Baja Tensión en ejecución fija serán diseñados para servicio interior IP 55 e IK 10.

La disposición de la aparamenta eléctrica se hará sobre un panel o bastidor que se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los elementos y aparataje del cuadro serán accesibles desde el exterior.

Cumplirá con las recomendaciones de los fabricantes de los aparatos.

La temperatura máxima permisible en el interior de los cuadros será de 65°C.

Los cuadros estarán contruidos a prueba de polvo y humedad para lo cual dispondrá de juntas de neopreno o goma butílica en las puertas y cierres.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro.

Los cables de potencia irán por canaletas distintas e independientes en todo su recorrido de las canaletas de los cables de control.

Los aparatos indicadores, dispositivos de mando y sinópticos se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

El diseño y construcción de los cuadros se basará en proporcionar seguridad al personal y garantía de un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio y en especial dispondrán de las siguientes características.

Las barras, bornes, tornillería y en general, todas las piezas bajo tensión en el interior de los cuadros no estarán al descubierto bajo ningún concepto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar durante un segundo la corriente de cortocircuito que se especifique.

#### 5.4.1.6. CAJA DE EMPALME Y DERIVACION.

Las cajas de empalme y derivación serán de PVC, estancas IP 44 y cuadradas o rectangulares, con tapas atornilladas, para su instalación en la base de las columnas.

Si la derivación se efectúa en la arqueta registrable el dispositivo será IP X7.

En ambos casos se garantizará la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

Cuando se utilice la arqueta registrable su construcción se realizará de forma que el agua que pudiera entrar en ella se drene fácilmente.

#### 5.4.1.7. APARATOS DE MANDO Y PROTECCION.

Todos los interruptores automáticos serán de ruptura al aire y disparo libre. El accionamiento será directo por polo con mecanismo de cierre por energía acumulada.

Todos los interruptores tendrán un indicador de posición de cierre-apertura disparo por falta.

Los interruptores automáticos estarán dotados de relés directos de protección contra sobrecargas de gran y pequeño retardo e instantáneo, cuyos elementos podrán ser ajustables en intensidad y tiempo.

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores de jaula de ardilla, con corriente máxima de arranque de 8 veces la intensidad nominal y tiempos de arranque inferiores a 8 segundos.

Los contactores estarán diseñados para servicio duro y continuo y serán capaces de abrir y cerrar el circuito de potencia con una intensidad 8 veces la intensidad mínima y un factor de potencia mínimo de 0,5 a la tensión nominal. Serán como mínimo AC3.

Cada contactor llevará protección de sobrecarga en las tres fases, con rearme manual accionable desde el exterior del panel, así como tres contactos auxiliares como mínimo.

Los cortacircuitos fusibles serán de alto poder de ruptura, de acción lenta para los motores y rápida para los restantes circuitos.

#### 5.4.2. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.

La instalación eléctrica se efectuará bajo tubo de PE de 90 mm. enterrado en el fondo de las zanjas de canalización.

Los conductores serán RV 0,6/1 kV

La ejecución de la instalación se atenderá a todo lo especificado en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias.

Todas las derivaciones se harán a partir de cajas de derivación, no estando permitidas las canalizaciones inclinadas.

El cuadro general se situará de manera que sea fácilmente accesible y dentro de lo señalado en planos.

La conexión de los interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase o en el caso de circuitos con dos fases, sobre el conductor no identificado como conductor neutro.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive, utilizando bornes de conexión de forma que permita la separación completa de cada circuito derivado del resto de la instalación.

No se efectuaran empalmes en las arquetas de intemperie.

Al conductor de puesta a tierra que une las picas se le dejará sobrante en cada arqueta para su fácil conexión.

### **5.4.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.**

#### **5.4.3.1. TIERRAS.**

Por la importancia que ofrece desde el punto de vista de la seguridad, cualquier instalación de toma de tierra deberá ser obligatoriamente comprobada una vez puesta en servicio la instalación.

Posteriormente y con una periodicidad de un año y procurando que coincida en época de sequía, se efectuará una medición de la resistencia de tierra, procediéndose inmediatamente a la reparación de cualquier defecto.

#### **5.4.3.2. AISLAMIENTO.**

La instalación se someterá a una prueba de aislamiento, una vez finalizada, debiendo presentar una resistencia de aislamiento mínima de  $R \geq 0,5 \text{ M}\Omega$  según el caso y para cada circuito. Esta resistencia la presentará entre conductores o entre estos y tierra.

Esta prueba se repetirá con periodicidad no superior al año.

#### **5.4.3.3. RIGIDEZ**

La rigidez eléctrica de la instalación ha de ser tal que con los aparatos desconectados sea capaz de soportar adecuadamente un tiempo no inferior a 1 min. una tensión de 4.760 V a 50Hz. ó 1.500 V para los circuitos monofásicos a 230 V.

Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores incluido el neutro y con relación a tierra.

#### **5.4.3.4. DIFERENCIALES.**

Con una periodicidad de 1 mes como máximo se activarán los interruptores diferenciales mediante el pulsador de prueba de corriente de defecto, comprobándose cada 2 años que el retardo del disparo no sea superior a 0,2 segundos.



#### 5.4.4. CONDICIONES DE USO.

Como recomendaciones generales se citan las siguientes:

- La instalación de interruptores automáticos diferenciales en el cuadro de mando y protección de la instalación al cual se conectará, todos los receptores.
- La desconexión de la totalidad de las luminarias a la hora de hacer la limpieza de las mismas, para lo que se dotará a cada luminaria de un fusible seccionador.
- La prohibición de utilización de enchufes múltiples y cables prolongadores tendidos de cualquier manera.
- La prohibición del manejo de las máquinas eléctricas con las manos húmedas.
- Encendido del sistema por célula fotoeléctrica.
- Paso de la iluminación a la posición de ahorro energético por reloj.

#### 5.4.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.

Para la instalación y puesta en servicio de la presente instalación será preceptiva la previa aprobación del presente proyecto. Una vez en poder de las correspondientes autorizaciones administrativas se procederá a la ejecución de las instalaciones de conformidad con el proyecto aprobado y la Dirección Técnica, extendiéndose, cuando haya finalizado, el correspondiente boletín por el instalador autorizado que la ha ejecutado, así como el certificado de Dirección de Instalación, suscrito por el técnico director, presentándose todo ello en la Consellería de Industria, quien extenderá a continuación el Acta de Puesta en Marcha. Así mismo si procede se pasará la revisión por OCA.

#### 5.4.6. LIBRO DE ÓRDENES.

El instalador electricista tendrá en todo momento a disposición de la Dirección Técnica, un libro de órdenes, donde se estamparán cuantas indicaciones se juzguen oportunas transmitirse, bajo las cuales deberá firmar el enterado.

El cumplimiento de las órdenes, igual que las que le sean comunicadas de oficio, serán para el contratista tan obligatorias como el Pliego de Condiciones, debiendo, en caso de discrepancia con lo ordenado, en un plazo inferior a 24 horas, mostrar por escrito las razones que le mueven, bajo su responsabilidad, a no cumplirlas.

#### **5.4.7. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras será de tres meses a partir de la firma del acta de replanteo.

#### **5.4.8. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de la obra terminada será de un año.

#### **5.4.9. RGCP. ARTICULO 125. PROYECTO DE OBRAS**

Las instalaciones de alumbrado público que se proyectan se consideran una partida de obra completa, pudiendo entrar en servicio a su finalización.

## CAPÍTULO 6. RED DE TELEFONÍA.

### 6.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

#### 6.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Será de obligado cumplimiento la normativa siguiente:

- ▮ **UNE 133100-1:** Infraestructura para redes de telecomunicaciones:  
Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- ▮ **UNE 133100-2:** Infraestructura para redes de telecomunicaciones:  
Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.
- ▮ **UNE 133100-3:** Infraestructura para redes de telecomunicaciones:  
Parte 3: Tramos interurbanos.
- ▮ **UNE 133100-4:** Infraestructura para redes de telecomunicaciones:  
Parte 4: Líneas aéreas.
- ▮ **UNE 133100-5:** Infraestructura para redes de telecomunicaciones:  
Parte 5: Instalación en fachada.

### 6.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES.

#### 6.2.1.- CANALIZACIONES PRINCIPALES (PRISMAS TELEFÓNICOS).

##### 6.2.1.1.- Modos de instalación:

Los modos de instalación se refieren a los diferentes métodos de realización del los prismas.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y retirada de los cables o subconductos previstos. Los conductos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ▮ Tendrán su superficie interior apreciablemente lisa.
- ▮ Los conductos y sus sistemas de empalme soportarán, sin pérdidas, una precisión interna máxima de 50 kPa.

- Deberán tener resistencia adecuada a la deformación de su sección transversal frente a sobrecargas previstas.

**A) Canalizaciones:**

**A.1.) Canalizaciones con prisma de hormigón:**

Los sistemas de tubos que se empleen serán conformes, como mínimo, con las características indicadas en la Norma UNE-EN 50086-1.

**A.2.) Canalizaciones con prisma de arena:**

Los sistemas de tubos que se empleen serán conformes, con la Norma UNE-EN 50086-2-4 y tendrán las siguientes características mínimas:

Características	Código	Grado
Resistencia a la compresión	N.A.	450 N
Resistencia al impacto	N.A.	Uso normal
Resistencia al curvado	N.A.	Curvable
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	7	Protección contra los efectos de una inmersión temporal

Donde N.A. = No Aplicable.

**B) Tipos de Conductos:**

Los valores recomendados de los diámetros exteriores de los conductos serán los siguientes: 32, 40, 50, 63, 75, 110 y 125 mm.

Las ovulaciones máximas admisibles para cada diámetro serán: 2, 3, 3.8, 4.5, 6.6 y 7.5 mm para cada diámetro respectivamente.

La determinación de la ovulación máxima admisible se efectuará según el ensayo de la Norma ISO 9969.

- Tubos de policloruro de vinilo (PVC)

Serán de PVC rígido y cumplirán lo establecido en la Norma UNE-EN 1452, exceptuando lo referente al valor de los espesores.

■ Tubos de polietileno (PE)

○ Tritubos

Serán de PE de alta densidad (HDPE, PE 50A) de las siguientes características:

Densidad pigmentada	$\geq 940 \text{ kg/m}^3$
Resistencia a la tracción	$\geq 20 \text{ Mpa}$
Coeficiente de dilatación	$0,2 \text{ mm/m } ^\circ \text{C}$
Resistencias a la tracción y a la rotura después de envejecimiento de 48 h a $100^\circ \text{C}$	$\geq 80 \%$ de valores originales
Contenido en negro de carbono	$2,5 \pm 0,5 \%$ en peso
Índice de fluidez	Entre 0,05 y 0,6 (10 min)
Temperatura de reblandecimiento VICAT	$\geq 110^\circ \text{C}$
Ovulación máxima	3 mm ( $\varnothing 40$ y 50) 3,6 mm ( $\varnothing 63$ )

○ Tubos de PE lisos (monotubos)

Serán de polietileno de alta densidad (HDPE, PE 50A), de color negro (contenido en negro de carbono  $2,5 \pm 0,5\%$  en peso) y cumplirán con la Norma UNE 53131.

Su comportamiento al calor será tal que sometidos a la prueba indicada en la citada Norma UNE 53131, las probetas no varíen su longitud en más de un 3 %.

○ Tubos de PE corrugados

Serán de polietileno de alta densidad (HDPE, PE 50A) en su capa exterior, de las siguientes características:

Resistencia a la tracción	$> 19 \text{ Mpa}$
Alargamiento a la rotura	$> 350 \%$
Índice de fluidez	Entre 0,05 y 0,6 (10 min)
Temperatura de reblandecimiento VICAT	$\geq 110^\circ \text{C}$



Los tubos serán de uso normal (N), pared interior apreciablemente lisa y de color natural y pared exterior corrugada.

#### **6.2.1.2.- Materiales complementarios:**

##### **A) Hormigón:**

Cumplirá los requisitos indicados en la legislación vigente, la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Tendrá consistencia plástica o seca, determinada conforme a la Norma UNE 83313 y el tamaño máximo de árido será 25 mm (90% en peso del mismo), sin tamaños superiores a 50 mm. para el 10% restante.

Será fabricado en una central de fabricación de hormigón.

El cemento será uno de los definidos en la Norma UNE 80301.

En general, se debe evitar el uso de aditivos. En caso de utilización, se justificará que la sustancia agregada produce el efecto deseado sin perturbar en exceso las restantes características del hormigón.

##### **B) Subconductos:**

Pueden emplearse para compartimentar los conductos de la canalización.

Tendrán unas características de deslizamiento que les haga adecuados, incluso con posibles empalmes, para el tendido por el interior de los conductos.

A su entrada en arquetas o cámaras de registro, se anclarán al conducto en cuyo interior se alojan mediante tapones, o dispositivos similares.

##### **C) Sistemas de empalme de tubos:**

Serán los adecuados a cada modo de instalación y cumplirán las siguientes características de estanqueidad:

- ▀ No presentarán pérdidas a una presión interna mínima de 50 kPa.
- ▀ Serán adecuados al sistema de tubos y técnica de empalme previstos.
- ▀ Serán adecuados a la presión del sistema de tendido de cables previsto.

**D) Cintillos o bridas y soportes distanciadores:**

Para el atado de tubos en formaciones de conductos tangentes entre sí se emplearán cintillos o bridas, que cumplirán los siguientes requisitos:

- ▀ No serán metálicos.
- ▀ Soportarán una resistencia a la tracción en bucle mínima de 700 N sin rotura, deformaciones ni deslizamiento.
- ▀ Serán imputrescibles.
- ▀ Serán resistentes a la corrosión.
- ▀ Serán resistentes al ataque de agentes químicos presentes en el subsuelo.

Las bridas clasificadas como no metálicas, que son conformes con la Norma UNE-EN 50146 y tienen una resistencia a la tracción en bucle superior a 700 N, cumplen con los requisitos anteriores.

En formaciones de conductos no tangentes entre sí, se emplearán soportes distanciadores para mantener las distancias entre los tubos y permitir el relleno uniforme entre ellos.

Los soportes distanciadores serán de material plástico (polipropileno, poliuretano antichoque, reciclados, etc.), siempre que sujeten al tubo (extracción del tubo con más de 10 N de fuerza) y no se deformen o rompan al caer desde 1 m de altura o torsionándolos 30 ° en cada extremo.

**6.2.1.3.- Prismas y secciones tipo:**

La gran variedad de posibles formaciones de conductos, tanto por el número de conductos, como por las combinaciones de tipos de tubos, aconseja no definir dichas formaciones, que serán las que determinen cada operador de telecomunicaciones. En

esta norma e establece el resto de parámetros de la sección transversal de la canalización.

Los recubrimientos laterales, inferior y superior de la formación de conductos, así como su profundidad, deben entenderse como mínimos, salvo la distancia de la malla de señalización a la formación de conductos en canalizaciones con prismas de arena, que será de 25 cm. en cualquier caso.

En las canalizaciones con prisma de hormigón puede colocarse también malla de señalización, en las condiciones que se indica a continuación.

El material de los recubrimientos y del relleno de la formación de los conductos es el mismo, sin solución de continuidad, a pesar de la representación esquemática, a efectos de acotación.

Sobre el prisma de la canalización podrá colocarse una capa de conductos recubiertos de arena, para atender la demanda mediante salida directa de la canalización. Estos tubos tendrán la resistencia a compresión suficiente para soportar las cargas previstas a su profundidad de enterramiento.

Para el relleno de zanja y reposición de pavimentos se recomienda que la capa de hormigón bajo el cierre de acera (habitualmente mortero de agarre más loseta hidráulica, unos 7 cm. en total) o bajo la capa asfáltica en calzada (unos 5 cm.) tenga un espesor mínimo de 15 cm. en acera y de 30 cm. en calzada.

Esta capa de hormigón bajo la acera o calzada y el relleno compactado podrán sustituirse por una losa de hormigón armado, dimensionada conforme a la legislación vigente para las sobrecargas y profundidades que se prevean.

#### **6.2.1.4.- Señalización enterrada:**

Se utilizan dos tipos de señalización:

- a) Malla plástica, que es una banda de malla muy tupida, de polietileno (PE) de baja densidad, unos 40 cm. de anchura y espesor de décimas de mm. Su finalidad es exclusivamente advertir de la presencia del prisma bajo ella, frente

a obras de terceros, a cuyos efectos llevará una leyenda de advertencia, en sentido longitudinal y centrada en la anchura de la malla.

- b) Cinta plástica de polietileno, polipropileno u otro material insensible a microorganismos y resistente a la decoloración y variación del color, menor anchura (10 a 20 cm.), espesor también de décimas de mm y se incorpora un hilo de acero inoxidable de diámetro 0,5 mm, embutido en una acanaladura longitudinal interior. Dispondrá también de leyenda de advertencia en sentido longitudinal. Esta cinta proporciona, además de la advertencia de la presencia del prisma, la posibilidad de detectar el trazado de la ruta inyectando una señal por su hilo de acero, por lo que, si se necesita dicho seguimiento del trazado, resulta conveniente el empleo de esta cinta (aunque se disponga de cables metálicos en la sección de canalizaciones) y resulta imprescindible si solo van a ubicarse en la sección cables dieléctricos de fibra óptica.

La cinta deberá estar precortada mediante unos puntos de debilidad, para facilitar su rotura y arrastre por la máquina causante del desperfecto y con ello su visibilidad.

La resistencia a la tracción de la cinta debe ser mayor de 300 N, supuesta una anchura de cinta de 10 cm, o el valor equivalente para una anchura mayor.

Se seguirán las siguientes pautas:

1. En canalizaciones con prismas de hormigón y tratándose de zona urbana, no es preciso un sistema de señalización, debido a los siguientes factores.
  - ▀ La advertencia de alguna presencia de la canalización la realiza el propio hormigón del prisma y, en algún caso, si ello no fuera suficiente frente a algún ataque, la cinta o malla no lo evitaría.
  - ▀ El trazado puede seguirse visualmente de modo fiable.

No obstante, si se considera que es preciso la señalización:

- ▀ Es suficiente la malla.
- ▀ Por su valor funcional añadido, es mejor la cinta, que es la indicada por otra parte, si solo va a haber en la canalización cables dieléctricos de fibra óptica.

■ Su situación debe ser como mínimo a 20 cm sobre los tubos.

2. En canalizaciones con prisma de arena es preciso señalización, utilizando malla o cinta, con los criterios que se acaban de señalar.

#### 6.2.1.5.- Construcción:

Se admitirá que puedan coexistir, en una misma formación de conductos, tubos de distintos tipos.

Las formaciones de conductos responderán al proyecto de red o la planificación efectuada sobre el número y diámetros de cables previstos para la canalización y el/los conducto/s de reserva correspondientes, pudiéndose emplear, para una misma formación de conductos, tubos de diferentes diámetros, según las necesidades.

Las curvas se solucionarán, en primer lugar, curvando los tubos. Sólo se emplearán codos para curvas con radio menor al radio de curvatura mínimo admisible de los tubos. Se prohíbe curvar tubos calentándolos.

El hormigón debe compactarse con el método apropiado a su consistencia, en general mediante picado con barra o aguja vibradora.

A profundidades mayores de 1,5 m. no se verterá el hormigón directamente sobre los tubos, interponiéndose elementos adecuados que amortigüen el choque.

Se taponarán todos los conductos al interrumpir el trabajo.

Los empalmes de tubos se ejecutarán cuidadosamente para garantizar la estanqueidad de la unión a la presión prevista.

Los empalmes de politubos se realizarán de manera que haya al menos 1 m. de distancia entre empalmes de dos tubos cualesquiera.

Los tubos o politubos no rígidos, especialmente los suministrados en rollo o bobina, se depositarán en la zanja de manera que queden rectilíneos horizontal y verticalmente (salvo curvas proyectadas) para que las numerosas e incontroladas



microcurvaturas que tienden a producirse no impidan el tendido posterior de cables, por excesiva tracción de los mismos.

Se deben evitar las siguientes microcurvaturas:

- ▀ Las horizontales, centrando los tubos en la zanja continuadamente a lo largo de su trazado.
- ▀ Las verticales por deformación de tubos (efecto bobina o cambios de temperatura después de su tendido) rellenando la zanja lo más pronto posible después de colocar los tubos.
- ▀ Las verticales por empuje ascendente al compactar prismas de hormigón, se minimizarán compactando el hormigón por capas de poca altura.

Cuando se empleen cintillos o bridas para unir los tubos entre sí, se formarán bloques de un número de conductos reducido, que a su vez se unirán a otros bloques hasta conseguir la formación de conductos requerida. De esta forma, se dará mayor rigidez al conjunto formado por la totalidad de los tubos.

Empleando soportes distanciadores, los tubos quedarán separados 3 cm. entre sí como mínimo, para permitir la entrada del material de relleno.

#### **6.2.1.6.- Prueba de conductos e instalación de hilo-guía:**

Inmediatamente después de construida una sección de canalización, pero antes de proceder a la reposición del pavimento, se hará la prueba de todos y cada uno de los conductos colocados, consistente en pasar por el interior de cada uno de ellos un mandril, a fin de comprobar la inexistencia de cualquier materia extraña o deformación del conducto que impida o dificulte el tendido del cable, a la vez que pueden eliminarse pequeñas obstrucciones o suciedades presentes en el interior de los conductos.

La forma recomendada del mandril será la de un cilindro rematado en sus extremos por curvas (preferentemente casquetes semiesféricos). Tendrá una anilla en cada uno de sus extremos para posibilitar su enganche y arrastre por el interior del conducto con la anilla de un extremo, así como el tendido simultáneo de hilo-guía con la anilla del otro extremo.

El diámetro ( $\varnothing$ ) mínimo del mandril será igual al diámetro máximo del cable recomendado a instalar. En la siguiente tabla se indican dichos diámetros y la longitud mínima del cuerpo cilíndrico del mandril:

Tipo de tubo	$\varnothing$ exterior de tubo	$\varnothing$ máx. del cable aconsejado y $\varnothing$ mín. de mandril	Longitud mín. del cuerpo cilíndrico del mandril
Pared lisa	32	20	30
	40	25	45
	50	35	60
	63	45	75
	110	85	100
	125	100	100
Pared corrugada	50	25	45
	63	35	60
	75	45	75
	110	70	90
	125	85	100

Cuando en el conducto a mandrilar haya curvas de radio igual o inferior de 5m, el mandril será esférico.

Alternativamente a este mandrilado mecánico, la operación de prueba de conductos podrá realizarse aire o agua a presión, suministrado por un compresor o bomba, que impulsará un émbolo del diámetro indicado para los mandriles.

Los conductos deben dejarse con hilo-guía en su interior, para facilitar el posterior tendido de cables, acometidas o subconductos. El hilo-guía será una cuerda de plástico, preferentemente de polietileno (PE), formada por el número de cordones o hilos por cordón suficientes para conferirle una flexibilidad acusada. Su diámetro será 5 mm y su resistencia a tracción mínima 2.900 N.

#### 6.2.2.- CANALIZACIONES LATERALES.

Será de aplicación a estas canalizaciones todo lo indicado en el punto 6.2.1. para canalizaciones principales, añadiendo las peculiaridades que se indican en este punto, consecuencia de su definición y de las características de ello derivadas:

- En general, menor capacidad de cables.
- Ubicación de acometidas o grupos de ellas.

- En general, menor capacidad de canalización (número de conductos y su diámetro).
- Terminación de la canalización mediante salidas a fachada, poste, armarios o edificios, con Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) o sin ella.

#### 6.2.2.1.- Materiales:

##### A) Codos:

Las curvas de salida hacia las fachadas, postes, armarios o edificios se adoptarán mediante la curvatura de los propios tubos o por medio de codos preformados, adecuados al modo de instalación y diámetro previstos.

##### B) Manguitos de reducción:

Para el acoplamiento de los tubos o codos de la canalización a los tubos que se fijan a la pared o poste, se podrán utilizar manguitos de reducción.

Los manguitos de reducción serán de fundición conforme a la Norma UNE-EN 1559-3 u otro material que se adapte a las necesidades de este elemento.

##### C) Tubos y medias cañas de fachada o poste:

Deberán tener unas características adecuadas de resistencias mecánica y frente a la corrosión y el envejecimiento.

Deberán tener una longitud de 2,5 m y, como mínimo, una resistencia al impacto de 6 J y una resistencia a la corrosión interior con calificación media y exterior elevada.

Los tubos conformes a la Norma UNE-EN 50086-2-1 son aptos.

Los tubos que sean de acero serán conformes además a la Norma UNE 19042 y estarán galvanizados en caliente de acuerdo con la Norma UNE 37505, salvo en zonas roscadas, en las que la protección se podrá realizar con pintura de zinc.

##### D) Material complementario:

Grapas, tornillos y tacos de expansión para fijación de tubos o medias cañas a poste o fachada. Se usarán 3 grapas, que serán de 2 tornillos, por cada tubo o media caña.

Plantillas de angulares, con anclajes roscados o tornillos para remate de pedestales y fijación de armarios. Sus características se definirán en la construcción del pedestal.

#### **6.2.2.2.- Construcción:**

Las normas y materiales de construcción son los mismos que para canalizaciones principales.

Las bifurcaciones de la ruta pueden efectuarse mediante arquetas o partiendo la canalización, continuando tras el punto de bifurcación como canalizaciones independientes.

En canalizaciones laterales, particularmente en sus zonas extremas, suelen ser de menor longitud y diámetro que los cables a tender. Por ello, hasta 100 m de sección de tendido, podrán alojarse en el mismo conducto o subconducto un número de cables tal que la suma de sus secciones transversales no supere el 25% de la sección transversal interior del conducto.

#### **A) Salida a poste o fachada:**

Toda la zona de los codos o tubos curvados se rellenará con hormigón sin recubrir el manguito de reducción o, si no hay manguito, la parte recta enterrada de los tubos, tangente al paramento o poste.

El manguito de reducción o los tubos de la canalización subterránea sobresaldrán aproximadamente 2 cm del nivel del terreno o pavimento.

Todos los tubos (de la fachada o poste o de la canalización emergente), así como los manguitos de reducción, hasta ser ocupados, se taponarán eficazmente contra lluvia o agua de escorrentía o polvo.

## **B) Salida a armarios de intemperie:**

Se trata del caso de ubicación de armarios de intemperie en planta exterior. Para interconexión o distribución en red de cables de pares, para terminación de red óptica en redes híbridas fibra-coaxial, para ubicación de equipos de transmisión de alta velocidad, (por ejemplo VDSL, etc.).

No se fijan condiciones para los armarios, por que se consideran que no son infraestructuras, sino que forman parte de los equipos, debido a que la gran variedad de tipos existentes va ligada a los requisitos, muy diferentes en todos sus aspectos, del equipamiento de cada caso, según el tipo de red.

Se construirá un pedestal que soporte y levante el armario respecto al pavimento. El pedestal irá asociado y unido por canalización de enlace específica a una arqueta o cámara de registro desde la que se derivan, tienden, y en su caso, en la que se empalman, los cables que se dirigen a o provienen del armario.

La ruta general de la canalización quedará independizada, pues, del emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc., o próximo a ellas (al menos a 1 m de distancia, si dispone de puertas frontal o posterior).

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende, será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40 m para que el tendido de cables pueda efectuarse correctamente.

El dimensionamiento (número y diámetro de conductos) de la canalización de enlace se realizará considerando la capacidad total futura del máximo equipamiento posible del armario, contando con la evolución tecnológica, de modo que no sea necesario ampliarse posteriormente.

El pedestal podrá ser de hormigón en masa, cumpliendo los siguientes requisitos:

- ▀ Tendrá consistencia adecuada para compactación por vibrado.
- ▀ Incorporará una plantilla de acero, enrasada con su superficie horizontal, que se colocará en el hormigón fresco.



- ▀ Levantará hasta 15 cm. sobre el nivel de terreno o pavimento.
- ▀ Los bordes de la plantilla tendrán un recubrimiento mínimo de hormigón de 5 cm.
- ▀ Los tubos o codos sobresaldrán unos 3 cm de la superficie horizontal.

La plantilla dispondrá de los tornillos o vástagos roscados adecuados para la fijación del armario, con su cabeza soldada por el interior de la plantilla y dos tuercas, una arandela grover y otra normal por cada tornillo. La plantilla será galvanizada en caliente conforme a la Norma UNE EN ISO 1461 y quedará firmemente fijada al hormigón, de manera que quede garantizada la estabilidad del armario.

La superficie del pedestal y la de la plantilla quedarán enrasadas y horizontales, así como exentas, sobre todo los tornillos, de restos de hormigón. La horizontabilidad se comprobará con nivel de burbuja según las diagonales.

El pedestal podrá ser prefabricado, sea de hormigón en masa, armado o reforzado con fibra, metálico, de poliéster reforzado con fibra, etc., o bien podrá conseguirse mediante relleno *in situ*, con hormigón, de un cajón prefabricado, siempre que cumpla, en cualquier caso, los siguientes requisitos:

- ▀ Resistir la corrosión ambiental del lugar.
- ▀ Levantar lo suficiente, hasta 15 cm, para que el armario quede protegido.
- ▀ Garantizar la verticalidad del armario.
- ▀ Garantizar la inamovilidad del armario frente a los empujes horizontales previstos, mediante uno de los dos sistemas siguientes:
  - El peso propio del conjunto constituido por armario (sin equipar) y pedestal.
  - Hormigonando a nivel del terreno y alrededor del pedestal, actuando éste como encofrado. En ningún caso se confiará la estabilidad del armario a la compactación del relleno de la excavación.

### C) Salidas a interior de edificios:

Si el edificio dispone de Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), conforme a la legislación vigente, la canalización lateral acometerá a la arqueta de entrada de la ICT, por alguna de las tres paredes no ocupadas por la canalización externa de la ICT y a su misma altura.

Si el edificio no dispone de ICT, se:

- ▀ Se construirá la arqueta de entrada, ala que acometerá la canalización lateral.
- ▀ Se construirá la canalización externa.
- ▀ Se practicará el pasamuro que constituirá el punto de entrada general al edificio.

Para realizar dicho pasamuro, se acordará con la propiedad su mejor emplazamiento, sin afectar a elementos resistentes del edificio. Se rellenarán con mortero los intersticios que deje en el muro la formación de conductos y transportarán los conductos, tantos vacíos como ocupados por cable, mediante los sistemas que describen para el acceso a cámaras de registro o arquetas en la Norma UNE 133100-2.

### 6.2.3.- COMPROBACIÓN DE TRAZADO ADMISIBLE.

Se comprobará mediante cálculo que la canalización que se pretende construir en válida, verificación que podrán tenderse en ella después los cables previstos.

El procedimiento a seguir consiste en asegurar que para el trazado considerado, los valores de los esfuerzos que se producen en el tendido de los cables son admisibles para estos, garantizando así que la canalización cumple con su finalidad prevista y los cables no se deteriorarán.

En canalizaciones laterales, con más de un cable por conducto, conforme al apartado 6.2.2, la comprobación del tendido simultáneo de varios cables se efectuará suponiendo un cable de peso igual a la suma de los pesos de los cables y asignando, al final del cálculo, a cada parte de la tensión final T obtenida que le corresponda, según los medios de tendido a utilizar para el enganche del conjunto de cables a la cabeza de tiro y, en consecuencia, el reparto de tensiones esperable entre los distintos cables.

## 6.2.4.- ARQUETAS.

### 6.2.4.1.- Clases:

Las clases de arquetas se definen por sus dimensiones interiores. Se definen cuatro clases de arquetas normalizadas:

Clase	Dimensiones (cm)		
	Ancho	Largo	Profundo
A	40	40	60
B	80	80	80
C	90	120	90
D	90	160	100

Estas dimensiones interiores se considerarán características de cada clase y se ajustarán a ellas progresivamente los diseños de arquetas.

No obstante, se considerarán también arquetas normalizadas aquellas cuyas dimensiones interiores cumplan:

- ▀ **Clase A.** Arquetas que serán siempre de planta cuadrada, que tengan su anchura y longitud comprendidas entre 30 y 40 cm, ambos inclusive, y profundidad máxima 65 cm.
- ▀ **Clase B.** Arquetas cuya planta, cuadrada o rectangular, pueda inscribirse en 80 x 80 cm sin que pueda serlo en 40 x 40 y tengan profundidad máxima 120 cm.
- ▀ **Clase C.** Arquetas cuya planta, cuadrada o rectangular, pueda inscribirse en 90 x 120 cm, sin que pueda serlo en 80 x 80 cm y tengan una profundidad máxima 140 cm.
- ▀ **Clase D.** Arquetas cuya planta, cuadrada o rectangular, pueda inscribirse en 130 x 220 cm, sin que pueda serlo en 90 x 120 cm y tengan una profundidad máxima 120 cm.

**6.2.4.2.- Tipos y denominaciones de arquetas:**

Los operadores de telecomunicaciones establecerán su propia tipificación y denominación de arquetas con referencias en su definición a lo indicado en la UNE 133100-2 en referencia a las acciones a soportar por la arqueta y a la clase de las mismas (Apartados 6.1 y 7.1 de la UNE 133100-2), complementándolo, en su caso, con cualquier otra característica que estimen oportuno.

De acuerdo con ello, cada operador de telecomunicaciones debe dejar claramente identificado, en la definición de cada uno de sus tipos de arquetas:

- ▀ Clase dimensional, A, B, C o D, a la que pertenece.
- ▀ Hipótesis de sobrecargas adoptadas, I, II, III.
- ▀ Modelo de terreno adoptado, N o AS.

La denominación se reflejará en las especificaciones y planos de las arquetas y en los proyectos a los que se incorporen, así como en el marcado de las mismas.

**6.2.4.3.- Geometría y componentes:**

Serán los mismos indicados en el apartado 6.2.5.3. de este pliego para el caso más general de cámaras de registro, con las diferencias siguientes:

- ▀ No serán de aplicación las menciones expresas a cámaras de registro de dicho apartado 6.2.5.3.
- ▀ El conjunto formado por techo, buzón y dispositivo de cubrimiento se sustituye por la tapa de la arqueta el nivel de pavimento.
- ▀ Las arquetas de la clase A, no precisan pocillo de achique, ganchos de tiro, ni soportes para apoyo de cables.
- ▀ Las arquetas que se utilicen en zonas interurbanas no necesitan soportes para apoyo de cables ni ganchos de tiro.

**6.2.4.4.- Arquetas prefabricadas:**

Será de aplicación lo indicado en el apartado 6.2.5.4 de este pliego para el caso más general de cámaras de registro, salvo las menciones expresas a cámaras de registro.

#### 6.2.4.5.- Prestaciones:

Las arquetas normalizadas por los operadores de telecomunicaciones para su utilización en proyectos de infraestructuras de red, responderán a la tipificación indicada en este pliego y tendrán definido, además, su campo de aplicación o prestaciones, con la fijación de, al menos, los siguientes parámetros para cada arqueta normalizada:

- a) Formaciones de conductos que pueden acceder por cada pared.
- b) Número máximo y capacidad máxima de los cables que pueden ubicarse en ella (número de pares y calibre, número de fibras ópticas, número de tubos coaxiales o tipo del cable coaxial, si es monotubo).
- c) Radio de curvatura mínimo admisible de los cables que curven en su interior.
- d) Número máximo de empalmes o cajas de conexión que admite.
- e) En su caso, tipo de armario de conexión pasiva o de ubicación de equipos activos que esté normalmente asociado a la arqueta.

En la formulación de proyectos de infraestructura de red, se empleará, en cada lugar, el tipo de arqueta requerido, cumpliendo y compatibilizando los tres condicionantes siguientes y dejando constancia genérica en la Memoria del Proyecto:

- ▀ Tipo apropiado (clase, hipótesis de sobrecargas, modelo de terreno).
- ▀ Necesidades del proyecto de red.
- ▀ Prestaciones suficientes de la arqueta, de acuerdo con las previamente establecidas para cada tipo.

#### 6.2.4.5.- Tapas:

Cumplirán lo dispuesto en Norma UNE-EN 124 y en el apartado 6.3 de la Norma UNE 133100-2. Para posibles reposiciones de tapas ya instaladas con anterioridad a la entrada en vigor de la UNE 133100-2, será suficiente, en cuanto a resistencia, que soporten una carga de 6 t aplicada en una huella de 30 x 30 cm.

Serán de uno de los siguientes materiales:

- a) Fundición de grafito esferoidal.



- b) Acero laminado para los cercos de las tapas, con resistencia garantizada frente a la corrosión (galvanizado), combinado con hormigón armado.
- c) Fundición de grafito esferoidal, combinada con hormigón de relleno.
- d) Acero moldeado.
- e) Fundición de grafito esferoidal, combinada con acero galvanizado para el marco.

La fundición será de los tipos FGE 42-12 o FGE 50-7, definidos en la Norma UNE 36118.

Las tapas de tipo b) serán prefabricadas.

El hormigón cumplirá lo indicado en el apartado 5.1 de la UNE 133100-2, salvo la resistencia característica mínima, que será 40 N/mm<sup>2</sup>.

El acero de los cercos de las tapas tipo b) será de los tipos EN 10025 S 275 JR o S 235 JR, definidos en la Norma UNE-EN 10025 y galvanizado conforme el apartado 5.4 de la Norma UNE 133100-2.

En las tapas tipo b) se garantizará la transmisión de esfuerzos entre ambos componentes. Tanto en este caso como en el tipo c) se garantizará en su cálculo y dimensionado la compatibilidad de deformaciones, de modo que no aparezca figuraciones en las transiciones entre materiales distintos.

La planeidad del asiento de las tapas en sus marcos será tal que no exista balanceo al paso de vehículos para las arquetas que se hayan tenido que situar en la calzada. Para ello, la plenitud de cada una de las dos superficies en contacto será de 0,4 mm como máximo, es decir, cada una de las superficies deberá estar comprendida entre dos planos paralelos horizontales distanciados 0,4 mm. Para arquetas que se sitúen en aceras, no existirá balanceo al paso de personas.

Las tapas deben incorporar, salvo en las correspondientes a arquetas de clase A, un cierre de seguridad, que sea accionable con una llave específica.

Las tapas llevarán las marcas indicadas en la Norma UNE-EN 124.

La superficie superior de las tapas y sus cercos deben ser planos, con una tolerancia de 1% de la cota de paso, con un máximo de 6 mm.

En arquetas de nueva construcción, tanto *in situ* como prefabricadas, se suministrarán conjuntos formados por el marco y su tapa, no admitiéndose suministros separados de ambos, ni provenientes de suministradores distintos.

En posibles reposiciones de tapas se comprobará rigurosamente la compatibilidad entre la tapa nueva y el marco existente.

### 6.2.5.- ARQUETAS.

#### 6.2.5.1.- Clases:

Las clases de cámaras de registro se definen por sus dimensiones interiores. Se definen seis clases de cámaras de registro normalizadas:

Clase	Dimensiones (cm)			Forma de la planta
	Ancho	Largo	Profundo	
E	130	240	190	Rectangular
F	160	250 (mín)	220 (mín)	Rectangular
G	130	315	190	Con una de las entradas de conductos curva, de 45 cm de ancho
H	160	353	220 (mín)	Con una de las entradas de conductos curva, de 73 cm de ancho
I	160	353	220 (mín)	Con una de las entradas de conductos curva, de 73 cm de ancho
01	135 (mín)	170 (mín)	190 (mín)	Con dos entradas de conductos curvas, para acceso a central
02	160 (mín)	400 (mín)	220 (mín)	

Las funciones de cada clase son las siguientes:

- ▀ **Clase E.** Para canalizaciones que continúan en la misma dirección, con limitaciones para los cables que la atraviesan, en cuanto a su capacidad y número. Empalmes o cajas apoyados en una sola pared longitudinal.
- ▀ **Clase F.** Para canalizaciones que continúan en la misma dirección, sin las limitaciones anteriores y con empalmes o cajas apoyadas en las dos paredes longitudinales.
- ▀ **Clase G.** Para canalizaciones que continúan en la misma dirección y/o cambian de dirección 90º o se bifurcan a 90º, con limitaciones para los cables que la atraviesan en cuanto a su capacidad, número y

posibilidad de cambio de dirección. Empalmes o cajas apoyados en una sola pared longitudinal.

- ▀ **Clase H.** Para canalizaciones que continúan en la misma dirección o presentan una desviación lateral a 90º, sin las limitaciones de la clase G para los cables y con empalmes o cajas apoyados en las dos paredes longitudinales.
- ▀ **Clase I.** Para canalizaciones que se bifurcan a 90º, sin las limitaciones de la clase G y con empalmes o cajas en las dos paredes longitudinales.
- ▀ **Clase 01 y 02.** Exclusivamente para acceso a centrales a través del muro que las separa de la galería de cables de la central. Son generalmente de gran capacidad (mayor en la clase 02), para todo tipo de cables e incorporan pies derechos de perfiles en U para apoyo de cables. Si todo el tráfico de cables es hacia uno de los lados de la central, se construye una de las dos paredes “r”.

Los radios de curvatura mínimos admisibles de los cables serán: 59 cm para la clase G y 65 cm para las clases H, I, 01 y 02.

El número de conductos, de cualquier diámetro, que accedan a una pared, no será mayor de 36, en las citadas clases de cámaras de registro normalizadas, excepto para el acceso a centrales de gran capacidad con cámaras de la clase 02.

#### 6.2.5.2.- Tipos y denominación de cámaras de registro.

Las cámaras de registro cubiertas por esta norma se tipificarán y denominarán de la manera indicada para las arquetas, entendiendo que, en el caso de cámaras de registro, las clases dimensionales son las E, F, G, H, I, 01 Y 02 del apartado anterior.

La denominación se reflejará en las especificaciones y planos de las cámaras de registro y en los proyectos a los que se incorporen, así como en el marcado de las mismas.

### 6.2.5.3.- Geometría y componentes.

Son paralelepípedos rectos rectangulares (salvo las zonas de entrada de conductos curvas) constituidos por:

#### A) Solera:

Que incorporará un pocillo de achique y rejilla. La solera tendrá una pendiente mínima del 1 % hacia el pocillo, en cualquiera de sus cuatro faldones. El pocillo permitirá que se introduzca en él la cabeza de la manguera de la bomba de achique de aguas; la rejilla evitará que los operarios puedan introducir el pie en el pocillo, con riesgo de accidente.

#### B) Paredes:

Longitudinales (paralelas a la dirección hacia la central o cabecera de red) y transversales. En las paredes se ubicarán o fijarán los siguientes elementos:

- ▀ Entradas de conductos y obturación de los mismos.
- ▀ Ganchos de tiro, para el enganche de las poleas en tendidos mecánicos de cables.
- ▀ Soportes para apoyos de cables. En general, constan de un elemento fijado a la pared, sobre la que se fijan, a su vez, las plataformas horizontales que constituyen los distintos niveles de apoyo de los cables, si bien son admisibles sistemas con configuraciones distintas.
- ▀ Techo, sobre el que no se fijará elemento alguno.

#### C) Buzón:

Apoyado en el techo, para el acceso a la cámara. Será circular, de 90 cm de diámetro exterior.

#### D) Dispositivo de cubrimiento:

Marco y Tapa, que se apoyará en el buzón, y estará equipado con cierre de seguridad.

Las cámaras normalizadas tendrán una profundidad máxima, desde el nivel del pavimento hasta el techo, de 3 m.

Para mantener unas condiciones aceptables de seguridad y salud en el trabajo, la distancia mínima entre el nivel inferior de apoyo de cables y la solera, será de 30 cm. En cámaras de registro, además, la distancia mínima entre el nivel superior de apoyo de cables y el techo, será de 50 cm. La entrada de los conductos superiores e inferiores no ha de respetar estas condiciones, debido a que los cables pueden curvar hasta su apoyo para conseguirlo, pero, en este caso, se garantizará, con los radios de curvatura citados de los cables, que éstos tienen un recorrido (curva y contracurva) admisible desde la salida del conducto hasta su primer apoyo.

En las clases de cámaras que tienen la posibilidad de apoyo de cables en las dos paredes longitudinales, se bifurcará la canalización por su plano vertical de simetría, para el acceso a la pared transversal correspondiente a la cámara, desde una distancia tal que el radio de curvatura de los conductos sea admisible.

#### 6.2.5.4.- Cámaras de registro prefabricadas.

Se establecen las siguientes condiciones específicas para estos elementos adicionales como producto industrial suministrado a obra:

- Para facilitar su fabricación, transporte e instalación, el conjunto de la cámara estará formada por 2 ó 3 módulos, que se unirán para formar la cámara.
- Las juntas de unión entre los módulos que forman la cámara, entre los módulos que forman el buzón y entre este y el techo de la cámara o el dispositivo de cubrimiento, o cualquier otra junta, serán de un material que:
  - ▮ Sea perfectamente elástico y no forme fisuras.
  - ▮ Soporte grandes variaciones térmicas, de forma que no reblandezca a menos de 75° C y el punto de fractura sea inferior a -20 ° C.
  - ▮ Conserve sus características con el paso del tiempo.
  - ▮ No sea atacable por aguas alcalinas o ácidas, hidrocarburos o cualquier otro agente presente en los terrenos.
  - ▮ La junta, una vez instalada, asegurará la estanqueidad de la unión, que dispondrá de elementos mecánicos de fijación y apriete.



- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares: Redes de Telefonía.**

por el sistema especificado, se llenará de agua. No deben producirse fugas en ningún punto durante una hora al menos.

- Sometidos los ganchos de tiro a una fuerza de 30.000 N en cámaras o 10.000 N en arquetas en cualquier sentido, no se observarán deformaciones.
- Sometidos los elementos de suspensión y manejo a un peso 2,5 veces el del módulo a soportar, no se observarán deformaciones.

#### **6.2.5.5.- Prestaciones.**

Se considerará aplicable en este apartado lo indicado en el apartado 6.2.4.5 de este pliego de condiciones, sustituyendo arqueta por cámara.

#### **6.2.5.6.- Dispositivos de cubrimiento.**

Serán conformes con la Norma UNE-EN 124 y con el apartado 6.3 de la Norma UNE 133100-2. Para posibles reposiciones de tapas ya instaladas con anterioridad a la entrada en vigor de la presente norma, será suficiente, en cuanto a resistencia, que soporten una carga de 10 t aplicada en una huella de 60 x 20 cm.

Serán de fundición de grafito esferoidal de los tipos FGE 42-12 o FGE 50-7, definidos en la Norma UNE 36118.

La cota de paso será, al menos, 680 mm.

Será de aplicación lo establecido para las tapas en el apartado 6.2.4.6 de este pliego de condiciones.

### **6.2.6.- ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE ARQUETAS Y CÁMARAS DE REGISTRO.**

#### **6.2.6.1.- Soportes para apoyo de cables.**

En general, estarán constituidos por dos elementos:

- Regletas atornilladas a la pared de la arqueta o cámara en posición vertical.
- Plataformas o ganchos atornillados a la regleta.

Las distancias entre los taladros de fijación de los ganchos de la regleta, determinarán las distancias entre los niveles de apoyo de cables, que serán suficientes para que entre dos niveles consecutivos se ubiquen los empalmes, cajas u otros elementos previstos, con la holgura suficiente para trabajar en ellos.

El conjunto formado por una regleta atornillada verticalmente a una pared y equipada con un gancho lo más arriba posible, soportará sin deformación apreciable ni permanente una fuerza vertical de 2.000 N aplicada en la punta del gancho.

El material podrá ser:

- Acero laminado en caliente, definido en la Norma UNE-EN 10025, galvanizado en caliente o electrolíticamente, siempre que el espesor medio mínimo del recubrimiento sea 55  $\mu\text{m}$  para espesores  $\geq 1$  mm hasta 3 mm y 70  $\mu\text{m}$  para espesores  $\geq 3$  mm hasta 6 mm.
- Poliamida PA 66 autoextinguible de color natural, reforzada con fibra de vidrio y con las siguientes características:
  - Un 30 a 35 % de fibra de vidrio y el resto poliamida.
  - Densidad: 1,32 a 1,42  $\text{gr/cm}^3$ .
  - Temperatura de fusión: 250 a 265° C.
  - Viscosidad relativa:  $\geq 45$ .
  - Resistencia a la tracción:  $\geq 76$  Mpa.
  - Módulo de flexión:  $\geq 2.600$  Mpa.
  - Resistencia al impacto Izod:  $\geq 50$  KJ/m<sup>2</sup>.
  - Temperatura de deformación bajo carga (1,82 MPa):  $\geq 68^\circ$  C.
- Cualquier otro material que garantice un dimensionado razonable para la carga de 2.000 N indicada, así como condiciones de servicio admisibles (ausencia de corrosión, etc.).

Las tuercas, tornillos y arandelas de fijación del gancho a la regleta serán de acero inoxidable conforme al apartado 5.4 de la Norma UNE 133100-2.

Los elementos de fijación de las regletas a la pared de la arqueta o cámara (espárrago, tuerca y arandela) serán conjuntos de anclaje comerciales, de acero galvanizado, del tipo denominado “con rosca exterior” o de “expansión por anillo”.

Los valores nominales y las tolerancias de diámetro y distancia entre taladros, tanto en las regletas como en los ganchos son críticos para la correcta unión de ambos, sin necesidad de mecanización posterior. Se comprobará específicamente esta característica, en un número de uniones suficiente (al menos la mitad de la regleta) para garantizarla.

Los cables se fijarán a los ganchos, mediante cintillos o bridas enhebrados por las ranuras u otros sistemas de fijación, que cumplirán los siguientes requisitos:

- ▀ No serán metálicos.
- ▀ Soportarán una resistencia a la tracción en bucle mínima de 220 N sin rotura ni deslizamiento.
- ▀ Serán imputrescibles.
- ▀ Serán resistentes a la corrosión.
- ▀ Serán resistentes al ataque de agentes químicos presentes en fluidos que puedan penetrar en los registros.

Las bridas clasificadas como no metálicas, que sean conformes con la Norma UNE-EN 50146 y tengan una resistencia a tracción en bucle superior a 220 N, cumplen con los requisitos.

Se admitirán otros sistemas distintos del constituido por regletas y ganchos, que se ha definido, siempre que presenten funcionalidad, resistencia y grado de protección adecuados, en términos similares a los descritos, para el apoyo y sujeción de los cables.

#### **6.2.6.2.- Ganchos de tiro.**

Serán de acero apropiado a su forma y fabricación, entre los definidos en la Norma UNE-EN 10025.

Se galvanizarán de acuerdo al apartado 5.4 de la Norma UNE 133100-2.

Tendrán una abertura mínima de diámetro 4 cm para el enganche de la polea de tendido mecánico de cables.

Soportarán una fuerza de tracción mínima, en cualquier sentido, de 10.000 N para los de arquetas y de 30.000 N para los de cámaras de registro.

#### **6.2.6.3.- Rejilla.**

De forma cuadrada o circular, servirá de tapa para el pocillo de achique, sobre el que se apoyará.

No tendrá anclaje o retención alguna a su alojamiento, y podrá engancharse y retirarse con facilidad (habitualmente sin verla), dejando disponible el pocillo para embocar la cabeza de la manguera de la bomba de achique.

Serán de fundición de grafito esferoidal, de los tipos FGE 42-12 o FGE 50-7, definidos en la Norma UNE 36118.

La plenitud de la superficie de apoyo de la rejilla será 1,5 mm como máximo.

#### **6.2.6.4.- Elementos de suspensión y manejo.**

En arquetas y cámaras de registro prefabricadas, cada módulo, dispondrá, si su peso lo requiere, del número de estos elementos que sea suficiente para su correcta suspensión y manipulación, en las maniobras de instalación. La resistencia de estos elementos será de 2,5 veces el peso del módulo a soportar, sin que se observe deformación alguna.

Serán de acero inoxidable o galvanizarán en caliente de acuerdo al apartado 5.4 de la Norma UNE 133100-2.



## **6.2.7.- SISTEMAS DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS VACIOS Y OCUPADOS POR CABLES.**

Todos los conductos, estén vacíos u ocupados por cables, se obturarán en las arquetas o cámaras de registro. Estas obturaciones evitarán la entrada de agua, barro, gases explosivos o tóxicos y roedores.

### **6.2.7.1.- Conductos vacíos.**

El sistema que se emplee cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Sus componentes serán resistentes a la corrosión de los agentes en el subsuelo y mantendrá su función de obturación en el tiempo.
- b) Sus componentes no tendrán riesgos tóxicos ni nocivos para la salud.
- c) El tapón tendrá un orificio u ojal de 7 mm como mínimo de diámetro para atar el hilo-guía por el interior del conducto.
- d) La obturación soportará sin fugas una presión de 50 kPa, que se garantizará mediante la realización de pruebas suficientemente acreditadas (inmersión en agua, columna de agua, difusión de helio, etc.).
- e) La obturación será efectiva frente a cambios bruscos de temperatura, que se garantizará mediante la realización de ciclos climáticos y la posterior comprobación de la estanqueidad citada en d).
- f) La obturación podrá desmontarse sin deterioro del conducto.

### **6.2.7.2.- Conductos ocupados por cables.**

El sistema que se emplee cumplirá las condiciones a y b del apartado anterior junto con las siguientes:

- a) Sus componentes no afectarán adversamente a los cables ni conductos.
- b) Soportará pruebas de estanqueidad como la indicada en el punto 6.2.5.1.d), con diversos tipos de cables, que representen el campo de aplicación del sistema de obturación, en cuanto a variación del diámetro de los cables.
- c) Soportará pruebas de cambios bruscos de temperatura mediante realización de ciclos climáticos y posterior comprobación de estanqueidad como se ha indicado en el punto 6.2.6.1.b).

- d) Soportará pruebas de solicitaciones mecánicas: vibración, tensión axial, torsión y curvado, a los valores que se prevean para la instalación, comprobando después, en cada una de ellas, la estanqueidad en la forma indicada en el punto 6.2.6.1.b).
- e) Soportará la acción de los siguientes agentes químicos:
  - ▮ Ácido clorhídrico a pH 2 (0,83 ml/l de agua).
  - ▮ Hidróxido sódico a pH 12 (0,4 gr/l de agua).
  - ▮ Sulfato sódico (disolución saturada).
  - ▮ Cloruro sódico (disolución saturada).
  - ▮ Petróleo.
  - ▮ Gasóleo.

Después de 30 días de inmersión, se comprobará la estanqueidad en la forma indicada en el punto 6.2.6.1.b), admitiéndose una pérdida inferior a 2 kPa al cabo de una hora.

- f) Instalación real de una arqueta o cámara, en conductos con abundante agua manante para ellos. Se comprobará la correcta instalación y la obturación efectiva.
- g) Reapertura: Se comprobará su fácil operatividad en una arqueta o cámara.

## 6.2.8.- CONSTRUCCIÓN

### 6.2.8.1.- Generalidades.

Las arquetas o cámaras se situarán, preferentemente, en las aceras, separadas en lo posible de las fachadas.

Para la ubicación de arquetas y cámaras se tendrá en cuenta que las secciones de canalización que parten de ellas tengan trazados admisibles, de conformidad con el capítulo 9 de la Norma UNE 133100-1.

Asimismo, serán conformes con las normas de carácter general incluidas en los capítulos 4 y 5 de la Norma UNE 133100-1, salvo lo indicado en los apartados 4.3 y 4.4, específicos para zanjas.

En el replanteo y excavación de calatas de reconocimiento, se verificará la existencia de obstáculos en el subsuelo, que impidan la construcción de la arqueta o la cámara. No quedará instalación alguna de otros servicios englobada en el recinto interior de la arqueta o cámara ni en sus elementos componentes (solera, paredes, techo y buzón). En arquetas o cámaras prefabricadas, no habrá en la excavación, instalación alguna de otros servicios, ni obstáculos que impidan su colocación.

La excavación se efectuará con los medios mecánicos, manuales o usando explosivos, adecuados a la naturaleza del terreno, a las dimensiones precisas y a las condiciones requeridas en los permisos de obra.

La excavación se hará de forma que las zanjas queden enfrentadas en planta con las entradas de conductos correspondientes.

Se realizará, en su caso, la entibación o tablestacado que sea preciso, en función de la cohesión y humedad del terreno, así como de la profundidad de la excavación. Si es necesario, se dispondrán métodos especiales de sostenimiento, tras los oportunos estudios geotécnicos.

Las paredes de la excavación serán sensiblemente verticales.

El espesor de la entibación, no se contará como espesor de pared.

La entrada de agua en la arqueta o cámara con posterioridad a su construcción, debe evitarse, con las actuaciones siguientes durante su construcción, en orden de importancia:

1. Obturando los conductos, mediante los sistemas indicados en el punto 6.2.7 de esta norma.
2. Rellenando eficazmente con mortero de cemento los espacios no ocupados por conductos, en las entradas de las canalizaciones.
3. Realizando correctamente las juntas, en construcción *in situ*, entre elementos contiguos, interponiendo incluso materiales específicos, si es necesario, normalmente elastómeros.
4. Sellando los apoyos de las tapas, con procedimientos o materiales que permitan la reaccessibilidad sin deterioro.

En caso necesario, se impermeabilizará la arqueta o la cámara. Ello está particularmente indicado en emplazamientos con nivel freático alto y situado en:

- ▀ Zonas en que se producen habitualmente filtraciones de fluidos, pudiendo provocar lavado de áridos o fisuras o desprendimientos.
- ▀ Zonas de aguas salinas.
- ▀ Lugares con posibles filtraciones de hidrocarburos o descomposición orgánica.

Si se opta por dotar a la arqueta o cámara de drenaje permanente, se conectará al pocillo de achique y se obtendrá el permiso del Organismo Público correspondiente para utilizar la red de saneamiento. En estos casos, se instalará bote sifónico en tanto sea posible, y rejillas que impidan el acceso a la arqueta o cámara de roedores u otros animales. Se estudiarán las pendientes, para no recoger las aguas de otros servicios.

#### **6.2.8.2.- Arquetas o cámaras de registro construidas *in situ*.**

Se cumplirá con la legislación vigente, en particular en lo relativo a control de materiales, anclaje de armaduras, recubrimientos y continuidad estructural entre paredes y entre estas y la solera o el techo.

El proceso de construcción será el siguiente:

##### **1. Construcción de la solera.**

El hormigón, de consistencia plástica, se compactará por vibrado normal.

Se construirá el pocillo de achique, salvo en las arquetas de la clase A, y sobre él, en el hormigón fresco, se anclará y embutirá el cerco o caja para la rejilla.

La solera se fratasará simplemente con el hormigón fresco y tendrá una pendiente mínima del 1 % hacia el pocillo.

##### **2. Construcción de las paredes.**

Sólo será necesaria la formación del encofrado para la cara interna, ya que como encofrado externo se empleará la propia excavación o bien la entibación de la misma en los casos en que haya sido necesaria y no recuperable, por lo que, tanto en uno como en otro caso, las dimensiones de la excavación serán las precisas para que, teniendo en cuenta las dimensiones interiores, las paredes resulten del espesor requerido.

Se evitarán juntas de hormigonado, por la dificultad del acceso, hormigonando a ritmo suficientemente continuo.

Cuando se coloquen ganchos de tiro (ver exenciones en el apartado 6.2.4.3 de este pliego de condiciones), deben quedar embutidos en el hormigón, dejando una abertura mínima de 4 cm para el enganche de la polea. Para ello, al ensamblar el encofrado, se dejarán montados en ranuras practicadas en el mismo, en los lugares que hayan de ocupar.

Para el desencofrado, se cumplirá con lo dispuesto en la legislación vigente, no desencofrando, en ningún caso, antes de 48 horas.

### **3. Construcción del techo de cámaras.**

Después de construidas y endurecidas las paredes de la cámara, se dispone el encofrado de fondo, convenientemente soportado o apeado y bien ajustado a las paredes, hormigonando luego a ritmo continuo.

Para soportar el buzón y las sobrecargas transmitidas por él, se construirá un entramado de cuatro vigas, que constituye el techo en esa zona.

Este soporte de buzón apoyará en las paredes, tendrá 35 cm de canto y disposición de armaduras (de vigas y diagonal). Las cuantías de armaduras dependerán de cada tipo de cámara.

El techo cubrirá el hueco disponible y las caras horizontales de las paredes, salvo la abertura rectangular que cubre el soporte de buzón.



Para el desencofrado, se cumplirá lo establecido en la legislación vigente, no desencofrando, en ningún caso, antes de 7 días si se evita con toda seguridad la aplicación de cargas, ni antes de 21 días si no se está seguro de ello.

#### **4. Construcción del buzón circular.**

Será de hormigón en masa, 15 cm de altura mínima y apoyará sobre el soporte de buzón, coincidiendo las aberturas de diámetro 90 cm en ambos.

##### **6.2.8.3.- Instalación de arquetas o cámaras de registro prefabricadas.**

Las dimensiones mínimas de la excavación serán, en general, las indicadas en los planos, para poder efectuar correctamente la instalación, estando referida la situación en planta a la posición final de la arqueta o cámara, que es la que se representa.

Una vez efectuada la excavación, se nivelará su fondo, para lo cual puede echarse una capa de arena que, una vez compactada y nivelada, servirá de base de la arqueta o cámara. En terrenos blandos puede ser necesario echar una capa de hormigón pobre de 10 cm de espesor en lugar de arena.

Para la maniobra de instalación, se utilizará una grúa, generalmente sobre camión, que tenga la altura, fuerza de elevación mínima y brazo mínimo suficiente para las dimensiones, peso y distancia requeridos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la grúa. La arqueta o cámara se suspenderá de sus elementos de suspensión y manejo, siendo aconsejable que uno de los ramales de la eslinga sea regulable en longitud mediante un tráctel intercalado. En las maniobras de elevación y descenso no se debe sobrepasar la aceleración  $1 \text{ m/seg}^2$ .

Después del montaje y en su caso, ensamblaje, la arqueta o cámara quedará:

- ▀ Nivelada.
- ▀ Las juntas posicionadas en los lugares previstos.
- ▀ Los módulos alineados entre sí, en el caso de cámaras.
- ▀ Los huecos de montaje de los paramentos interiores y los intersticios entre conductos y ventanas de entrada de canalizaciones, se rellenarán con mortero de cemento, de manera que queden planos dichos paramentos interiores.

Después de instalada la arqueta o cámara, se rellenarán y compactarán, conforme al apartado 5.6. de la Norma UNE 133100-1, los huecos existentes entre ella y las paredes de la excavación.

#### 6.2.8.4.- Operaciones complementarias.

##### A) Instalación de soportes para apoyo de cables:

En el sistema de regletas y ganchos, las regletas se colocarán atornilladas a las paredes, de manera tal que:

- En los ganchos o plataformas de apoyo se sujeten los cables mediante cintillos, quedando los empalmes o cajas en los vanos entre regletas.
- Acompañen a los cables en su curvatura, sin forzarla.
- Queden separadas de las esquinas lo necesario para:
  - Curvar admisiblemente el cable más rígido previsto (curva + contracurva) entre su salida del conducto y su primer apoyo.
  - Curvar admisiblemente el cable más rígido previsto que se apoye en paredes contiguas, curvando la esquina entre ambas.
  - Poder manipular los cables.

El nivel inferior de los ganchos, más próximos a la solera, entrará al menos a 30 cm de ésta, para posibilitar el trabajo en condiciones de seguridad. En cámaras, el nivel superior estará, al menos a 50 cm del techo.

Los ganchos pueden colocarse posteriormente, al tender cables o ubicar elementos en la arqueta o cámara.

##### B) Instalación de tapas y marcos:

En arquetas construidas *in situ*, se colocará el marco sobre las paredes, embutiendo sus anclajes en el hormigón fresco y se nivelará midiendo según sus diagonales. No se admitirán sistemas de anclaje posteriores, con el hormigón endurecido. Se colocarán las tapas y se accionará el sistema de cierre.

En arquetas prefabricadas, con el marco incorporado de fábrica, se colocarán las tapas y se accionará el sistema de cierre.

En cámaras de registro, el marco se apoya sobre el buzón, previamente igualado y nivelado con mortero de cemento si es necesario.

El marco debe fijarse al buzón y, en cámaras de registro prefabricadas, debe asentarse sobre la junta de estanqueidad. Se colocará la tapa y se accionará el sistema de cierre.

**C) Instalación de otros elementos:**

Se colocarán los ganchos de tiro cuyo diseño lo requiera, porque no quedan totalmente configurados al embutirlos durante la construcción de paredes.

**D) Marcado:**

Conforme con el capítulo 4 y el apartado 7.2 de Norma UNE 133100-2 de esta norma, las arquetas o cámaras se marcarán, al menos con su número y denominación, mediante los caracteres alfanuméricos asignados, observando las siguientes indicaciones:

- ▀ Se emplearán números y letras, de 4 cm de altura mínima.
- ▀ El número de identificación se pondrá en la parte superior de una esquina, en las arquetas, y en la parte alta del buzón, en las cámaras de registro.

El marcado se efectuará mediante procedimientos que aseguren su inalterabilidad en el tiempo y su adherencia firme a la superficie, tales como:

- ▀ Empleo de estarcidas y pintura indeleble de color negro directamente sobre la superficie o, para mayor contraste, sobre emplastecimiento de color blanco.
- ▀ Empleo de chapas metálicas resistentes a ambientes subterráneos.

## CAPÍTULO 7. FIRMES, PAVIMENTOS Y ACERAS.

### 7.1. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

#### 7.1.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Será de aplicación la siguiente normativa:

- ▀ PG3/75. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, con las rectificaciones de las OM 8.58.89 (BOE 118-18.5.89) y OM 28/9/89 (BOE 242-9.10.89).
- ▀ Instrucción de carreteras 6.1 y 2 I.C.
- ▀ Instrucción de carreteras 3.1.I.C. Características geométricas. Trazado.

### 7.2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES DE OBRA.

#### 7.2.1.- TERRAPLÉN COMPACTADO CON SUELO SELECCIONADO.

##### A) Condiciones de los materiales:

Se define como capa granular integrante de la explanada.

Las condiciones mínimas de aceptación de esta unidad de obra serán:

- ▀ La granulometría del material deberá cumplir las siguientes condiciones:
  - La fracción de material que pase por el tamiz 0,080 UNE será inferior a los 2/3 de la fracción que pase por el tamiz 0,40 UNE.
  - La medida máxima del árido será inferior a la mitad de la tongada compactada.
- ▀ La curva granulométrica estará comprendida entre los límites indicados en el cuadro:

TAMICES	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
ASTM	UNE			
2"	50	100	100	-
1"	25	-	75-95	100
3/8"	10	30-65	40-75	50-85
Nº 4	5	25-65	30-60	35-65
Nº 10	2	15-40	20-45	25-50
Nº 40	0,40	8-20	15-30	15-30
Nº 200	0,080	2-8	5-15	5-15

- El material tendrá un coeficiente de desgaste medio por el Ensayo Los Ángeles, inferior a 35.
- La capacidad portante del material corresponderá a un índice CBR superior a 20.
- El equivalente de arena será en cualquier caso superior a veinticinco (>25).
- Por lo que se refiere a la plasticidad, se cumplirán simultáneamente las siguientes condiciones:
  - Límite líquido inferior a 25 ( $LL < 25$ ).
  - Índice de plasticidad inferior a 6 ( $IP < 6$ ).

A la superficie compactada de esta capa granular se le exigirá una densidad superior al 95 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. Deberá obtenerse dicha densidad incluso en las zonas especiales como pozos, imbornales o elementos singulares.

**B) Condiciones de ejecución de las obras:**

Aparte de las condiciones que se dictan a continuación, no hay otras prescripciones específicas que rijan el proceso de ejecución distinta de las que dicte la Dirección Facultativa.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorio.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con materia que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de veinte milímetros (20 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal al eje de la calzada. Las irregularidades que excedan de la tolerancia



establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los cantos exteriores y progresando hacia el centro para solaparse cada recorrido en un ancho no inferior a 1/3 del ancho del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitan la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso para conseguir la densidad prevista. No se autoriza el paso de vehículos y maquinaria hasta que la capa no se haya consolidado definitivamente. Los defectos que se deriven de este incumplimiento serán reparados por el contratista según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas en el apartado anterior serán corregidas por el constructor. Será necesario escarificar en una profundidad mínima de 15 cm., añadiendo o retirando el material necesario volviendo a compactar y alisar.

#### **C) Criterios de medición y abono de la unidad:**

Se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutado y compactado. Se entenderá siempre que el precio comprende el refinado, preparación y compactación de la explanación, así como todas las operaciones, materiales auxiliares o maquinaria necesaria para dejar la unidad de obra correctamente acabada.

### **7.2.2.- BASES/SUBBASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

#### **A) Concepto:**

La zahorra artificial es una mezcla de áridos total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

En esta unidad de obra se incluye:

- La carga, transporte y descarga o apilado del material en el lugar de almacenamiento provisional, y desde este último, si lo hubiere, o directamente si no lo hubiere, hasta el lugar de empleo de los materiales que componen la zahorra artificial.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales en tongadas.
- La escarificación y la nueva compactación en tongadas, cuando ello sea necesario.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

En esta unidad queda incluida la nivelación de la explanación resultante al menos por tres (3) puntos por sección transversal, dejando estaquillas en los mismos. Los puntos serán del eje y ambos extremos de la explanación. Se nivelarán perfiles cada veinte (20) metros.

**B) Condiciones de los materiales:**

La capa de subbase se colocará después de la construcción de los cruces de vial de todos los servicios (zanjas de calzada) y una vez aceptada la explanada.

En las subbases o bases de zahorra artificial para pavimentos, el tamaño máxima no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada. La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente y la Dirección Facultativa será el que señale en su momento el uso a adoptar.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-50
2	15-32	20-40
0,4	6-20	8-22
0,08	0-10	0-10

La capa tendrá la pendiente especificada o en su defecto la que especifique la Dirección Facultativa.

La superficie de la capa quedará plana y a nivel, con las rasantes previstas. El espesor de la tongada será:

Subbase:	25 cm.
Base:	20 cm.

La subbase colocada protegerá la explanada, servirá de superficie de trabajo para ejecutar el resto de la obra y sobre ella se asentarán los bordillos.

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por aridos machacados. El tipo de material utilizado será el indicado o en su defecto el que determine la Dirección Facultativa.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE-7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050). Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

El coeficiente de limpieza (NLT-172/86); 2.

En este proyecto se empleará una ZA40.

### C) Condiciones de ejecución:

El equipo necesario para la ejecución deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. La base no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

La subbase se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, reducido lo suficiente para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

La subbase no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

Una vez extendida la subbase y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está suficientemente compactada. La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al noventa y cinco por ciento de la máxima obtenida mediante el Ensayo Próctor Modificado.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que al comenzar el extendido de la subbase, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La base se extenderá por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. Una vez extendida la base y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse que la anterior está lo suficientemente compactada.

La densidad exigida será como mínimo la que corresponda al 98 % de la máxima obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de 10 mm. cuando se compruebe con regla de 3 m. aplicada tanto paralela como normal al eje de la calada. Las irregularidades que excedan de la tolerancia establecida o donde se retenga agua sobre la superficie deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa.

La preparación se hará en central, y no in situ.

#### **D) Unidad, criterios de medición:**

En m<sup>3</sup> de volumen realmente ejecutado, medido de acuerdo con las secciones tipo señaladas en los planos.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente. No serán de abono las creces laterales, ni

las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

### 7.2.3.- MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.

#### A) Concepto:

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonato, áridos (incluido polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la de ambiente.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.
- Ejecución de las juntas de construcción.
- Nivelación de las diferentes capas, al menos en tres (3) puntos por cada sección transversal, mediante clavos, donde se pondrán las guías de las entendedoras.
- Protección del pavimento acabado.

En las capas intermedias se nivelará cada diez (10) metros, en la capa de rodadura cada cinco (5) metros.

#### B) Condiciones de los materiales:

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrán la pendiente transversal 2 %. Tendrá el menor número de juntas longitudinales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.



Se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto según la norma NLT-159 (ensayo Marshall).

Tolerancias de ejecución:

- ▀ Nivel de la capa de rodadura:  $\pm 10$  mm.
- ▀ Nivel de las otras capas:  $\pm 15$  mm.
- ▀ Planeidad de la capa de rodadura:  $\pm 5$  mm/3 m.
- ▀ Planeidad de las otras capas:  $\pm 8$  mm/3 m.
- ▀ Regularidad superficial de la capa de rodadura: 5 dm/2 hm.
- ▀ Regularidad superficial de las otras capas: 10 dm/2 hm.
- ▀ Espesor de cada capa:  $> 80$  % del espesor teórico.
- ▀ Espesor del conjunto:  $> 90$  % del espesor teórico.

El ligante bituminoso será un **B50/60**.

**Granulometría de los áridos:** El árido grueso procederá de instalación de trituración. Contendrá como mínimo un 75 % en peso de elementos con dos o más caras de fractura. La granulometría de los áridos se hallará comprendida entre las del siguiente listado, según el tipo de mezcla de que se trate.

Emplearemos:

- ▀ Capa doble en espesor 5 cm. mezcla S20 (rodadura) y capa intermedia tipo G20 de 7 cm., en todos los viales del sector excepto en el vial 1.
- ▀ Capa triple de espesor 8 cm. de G20 en capa de regularización, 6 cm. de G20 en capa intermedia y por último 6 cm. de S20 en capa de rodadura, para el vial 1, en aquellos puntos en que sea imposible aprovechar el paquete de firmes existente actual (a excepción de la capa bituminosa, que se demolerá y retirará a vertedero autorizado).

El coeficiente de desgaste de los Ángeles será inferior a treinta (30). Para viales de gran capacidad donde se prevean altas velocidades se exigirá un coeficiente de pulimento acelerado superior a cuarenta (40), (únicamente en la capa de rodadura). El índice de partículas planas será inferior a treinta ( $< 30$ ) (únicamente viales con gran capacidad y tráfico pesado).

Las condiciones de adherencia y características del filler cumplirán las condiciones obligatorias para la construcción de carreteras (PG3).

La mezcla de áridos en frío, tendrá un equivalente de arena superior a cuarenta (> 40).

Por lo que se refiere a la obtención de la fórmula de trabajo, la instalación de fabricación, equipo de ejecución, y pruebas del Ensayo Marshall se cumplirán todas las condiciones exigidas para la construcción de carreteras (PG3).

**C) Condiciones de ejecución:**

Los espesores de las diversas capas, así como su lugar de empleo son los considerados en los Planos y en los diversos Documentos del presente Proyecto. En caso de falta de definición se atenderá al criterio de la Dirección Facultativa. La ejecución de las mezclas así como el equipo necesario, los tramos de prueba, las tolerancias y limitaciones, cumplirán las prescripciones indicadas en los artículos 524.4 a 524.8 del PG-3.

La densidad a obtener en la compactación será el 98 % de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según NLT-159/75.

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Si en esta superficie hay defecto o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La entendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación.

La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo.

La extensión de la mezcla se hará en el momento de su extendido y no será inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de estas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm. de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en tolva de la entendedora o debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m. una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm. una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia.

Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado más próximo a la entendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios, y si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la Dirección Facultativa.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Tolerada de peso medida según volumen obtenido en los planos, al cual se aplica la densidad real de la mezcla. No se incluyen en este criterio las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables. No es abono de esta unidad de obra el riego asfáltico, sea de imprimación o de adherencia.

**7.2.4.- RIEGOS ASFÁLTICOS.**

**A) Condiciones de los materiales:**

Se utilizará ligante de emulsión bituminosa tipo ECI especial para riegos de imprimación, y con contenido mínimo de betún residual igual al 40 % y EAR-1 para riego de adherencia.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones:

- ▮ Riegos de imprimación y adherencia.
  - Preparación de la superficie existente.
- ▮ Aplicación del ligante bituminoso.
- ▮ El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante.
- ▮ Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.
- ▮ Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que en el tendido, el ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.
- ▮ En lo demás, se estará a lo dispuesto en el artículo 530 del PG3.

**B) Condiciones del proceso de ejecución:**

La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5º C o en caso de lluvia. La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

### **Riego de imprimación o de penetración:**

Se humedecerá antes de la aplicación del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol. Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal. Donde no se pueda realizar de esta manera, se hará manualmente.

Se prohibirá el tráfico hasta que se haya acabado el curado o la rotura del ligante.

La dotación mínima será de 1,0 kg/m<sup>2</sup> para el riego de imprimación y de 0,60 kg/m<sup>2</sup> para el riego de adherencia.

El árido será arena natural procedente de machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en una totalidad, por el tamiz 5 mm. (UNE 7 - 050).

Se prohibirá la acción de todo tipo de transito, preferiblemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante. Si durante este periodo circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad < 30 Km/h.

### **C) Unidad, criterios de medición y abono:**

Metro cuadrado medido según las especificaciones de la documentación técnica. No son de abono los excesos laterales.



## 7.2.5.- BORDILLO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, INCLUSO BASE DE HORMIGÓN Y RIGOLA.

### A) Concepto:

Los bordillos son piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón que asentados sobre la subbase granular mediante un lecho de hormigón HM20/P/20/I+Q<sub>b</sub> con el cual son solidarios, sirven para separar las zonas de calzada de las aceras o para delimitar zonas ajardinadas. La cota superior de bordillo colocado sirve de referencia para las obras de implantación de servicios.

El encintado y rigola de una pieza de piedra o prefabricada de hormigón es una pieza de piedra o prefabricada de hormigón que puede acompañar al bordillo, facilitando la compactación de los firmes, la conducción de aguas de lluvia a los imbornales, constituyendo un elemento señalizador del final de la calzada.

Se considera incluido en la unidad:

- ▮ El replanteo.
- ▮ Corte superficie existente.
- ▮ Excavación para alojamiento de cimentación.
- ▮ Cama de asiento de hormigón.
- ▮ Suministro y colocación de las piezas.
- ▮ Remate de los pavimentos existentes hasta el encintado colocado.

### B) Condiciones de los materiales:

Las características generales serán:

- ▮ Normas de calidad.
  - Resistencia mínima a la compresión en probeta cúbica cortada con sierra circular diamantada a los 28 días: 350 kg/cm<sup>2</sup>.
- ▮ Desgaste por frotamiento:
  - Recorrido: 600 m.

- Presión: 0,6 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Abrasivo: Carborundum; un gramo por centímetro cuadrado por vía húmeda.
  - Desgaste medio en pérdida de altura: menor de 2,5 mm.
- ▮ Recepción: Se rechazarán los bordillos que presenten defectos, aunque sean debidos al transporte. No se recepcionarán los bordillos cuya sección transversal no se adapte a las dimensiones señaladas con tolerancias de  $\pm 1$  cm.
- ▮ Colocación sobre base de hormigón: se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:
- El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 8 a 15 cm. por encima del pavimento.
  - Quedará asentado 5 cm. sobre un lecho de hormigón. Las juntas entre las piezas serán  $< 1$  cm. y quedarán rejuntadas con mortero.
- ▮ Pendiente transversal:  $< 2\%$ .
- ▮ Tolerancia de ejecución:
- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos)
  - Nivel:  $\pm 10$  mm.
  - Planeidad  $\pm 4$  mm/ 2 m (no acumulativos)
- ▮ En cuanto a la rigola y su base de hormigón: Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas. Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas. Se ajustarán a las alineaciones previstas. Las juntas entre las piezas serán como máximo 6 mm. y quedarán rejuntadas con lechada de cemento. La cara superior tendrá una pendiente transversal del 1 % al 2 % para el desagüe del firme (1% si el imbornal es horizontal y 2% si es de bordillo). Tanto bordillo como rigola serán prefabricados de hormigón. El lecho de hormigón será HM20/P/20/I+Q<sub>b</sub>.

**C) Condiciones de ejecución:**

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se abonará por metro lineal realmente ejecutado, incluido y calculado el volumen de base de apoyo de hormigón según planos.

**7.2.6.- PAVIMENTO DE ACERAS.**

**A) Concepto:**

Se definen como aceras aquellas zonas adyacentes a los bordes de la calzada, urbanizadas a una cota superior a la misma, para permitir el paso de los peatones que circulen paralelamente a la carretera en cuestión. Estas aceras pueden ser prefabricadas, “in situ” o mixtas.

Esta unidad incluye:

- La preparación de la superficie del terreno u obra de fábrica sobre la que se asiente la acera.
- La capa de zahorra artificial de espesor y grado de compactación indicado en los planos.
- La capa de hormigón en masa HM20/P/20.
- La cama de mortero de cemento de espesor 3 cm.
- La baldosa hidráulica.
- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluida la acera prefabricada, en su caso, provista de anclajes para barreras de seguridad y barandillas, canalizaciones interiores, conformada con bordillo e imposta.
- Todos los medios, operaciones auxiliares, personal y maquinaria sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de la unidad de obra.

**B) Condiciones de los materiales:**

Condiciones mínimas de aceptación. El hormigón será de consistencia intermedia entre la plástica y la fluida de forma que no sea ni demasiado seca (dificultades para mastrar) ni demasiado fluida (falta de resistencia).

En el ensayo de consistencia se obtendrá un asentamiento del Cono de Abrams entre 5 y 8 cm. La resistencia característica mínima a obtener será  $F_{ck} > 200 \text{ kg/cm}^2$ .

**C) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**

La acera estará formada por hormigón HM20/P/20/I+Q<sub>b</sub> de 10 cm. de espesor y acabado con 3 cm. de mortero de cemento y 4 cm. de baldosa hidráulica de hormigón.

Salvo que la dirección facultativa disponga otra orden, el hormigón en aceras, se colocará en fase previa a la construcción de las capas de base y de pavimento. Después de aceptar la infraestructura de servicios, los elementos singulares situados en la acera y la capa de coronamiento de acera, se procederá a colocar la capa de hormigón de base que servirá de asiento a las baldosas de hormigón, y procederá a colocar la capa de hormigón de base que servirá de asiento a las baldosas de hormigón, y protegerá las infraestructuras de los servicios construidos.

**D) Unidad, criterios de medición y abono:**

Se abonará esta unidad por m<sup>2</sup> realmente ejecutados, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas. Esta partida incluye el mortero de asiento, el hormigón en masa, y una capa de zahorra artificial de 20 cm. de espesor.

**7.2.7.- PAVIMENTO DE ADOQUÍN.**

**A) Concepto:**

Se definen como adoquinados los pavimentos contruidos por adoquines de piedra o artificiales, colocados de forma regular sobre una base preparada, generalmente de mortero de cemento, o bien de arena. Se considera incluido en la unidad:

- ▀ Pavimento de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas con arena.
- ▀ Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena.

- ▮ Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- ▮ Colocación de lecho de arena.
- ▮ Colocación y compactación de adoquines.
- ▮ Rellenos de las juntas con arena.
- ▮ Compactación final de los adoquines.
- ▮ Barrido del exceso de arena.

En este proyecto, el firme de los pavimentos de zonas peatonales estará formado, desde arriba hacia abajo, por los siguientes materiales.

1. Solado de adoquín de 6 cm. de espesor, con relleno de juntas de arena fina, de fábrica.
2. Cama de arena de 4 cm. de espesor.
3. Zahorra artificial en capa de 20 cm. compactada al 95 % PM.
4. Explanada existente.

El tamaño máximo de la arena será de 2 mm. en términos generales, siendo de 5 mm. para la cama de arena de apoyo del pavimento de adoquín y 1,25 mm. para el recebo de juntas entre piezas.

**B) Condiciones de los materiales:**

Se empleará adoquín de hormigón, de 6 cm. de espesor.

**C) Formación de pavimento de adoquines:**

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas. Los adoquines quedarán bien asentados, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la Dirección Facultativa.

Transversalmente tendrá una pendiente comprendida entre el 2 y el 8 %. Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor y nunca superior a 8 mm.

**D) Condiciones del proceso de ejecución de las obras:**



Colocación sobre el lecho de arena y juntas rellenas con arena. No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la sub-base o lecho de arena. El lecho de arena nivelada se dejará a 1,5 cm. por encima del nivel definitivo.

Colocadas las piezas, se apisonarán 1,5 cm., hasta el nivel previsto y las juntas se rellenarán con arena fina. Una vez rejuntadas se hará una segunda compactación con 2 ó 3 pasadas de pisón vibrante y un recebo final con arena para acabar de rellenar las juntas. Se barrerá la arena que ha sobrado antes de abrirlo al tránsito.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- ▮ Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea  $< 5^{\circ} \text{C}$ .
- ▮ Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- ▮ Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- ▮ Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- ▮ La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

Colocación sobre lecho de arena y juntas rellenas con mortero:

- ▮ No se trabajará en condiciones meteorológicas que puedan producir alteraciones a la subbase o lecho de arena.
- ▮ El lecho de tierra nivelada de 5 cm. de espesor, se dejará a 1,5 cm. sobre el nivel definitivo.
- ▮ Colocadas las piezas se apisonarán 1,5 cm. hasta el nivel previsto.
- ▮ Las juntas se rellenarán con mortero de cemento.
- ▮ La superficie se mantendrá húmeda durante 72 h siguientes.

**E) Medición y abono:**

Se abonará esta unidad por  $\text{m}^2$  realmente ejecutado, siendo las magnitudes de las distintas capas las indicadas en el apartado de condiciones de los materiales y partidas de obra ejecutadas.

## 7.2.8.- FRESADO/DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.

**A) Concepto:**

Se define como fresado la operación de corrección superficial o rebaje de la cota de un pavimento bituminoso, mediante la acción de ruedas fresadoras que dejan la nueva superficie a la cota deseada.

Esta unidad incluye:

- ▮ La preparación de la superficie.
- ▮ El replanteo.
- ▮ El fresado hasta la cota deseada.
- ▮ La eliminación de los residuos y limpieza de la nueva superficie.
- ▮ El transporte a vertedero de los residuos obtenidos.
- ▮ Cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

**B) Ejecución de las obras:**

El fresado se realizará hasta la cota indicada en los Planos u ordenada por la Dirección Facultativa.

La fresadora realizará las pasadas que sean necesarias, en función de su potencia y ancho de fresado, hasta llegar a la cota requerida en toda la superficie indicada.

Las tolerancias máximas admisibles, no superarán en más o menos las cinco décimas de centímetro ( $\pm 0,5$  cm.).

Una vez eliminados los residuos obtenidos se realizará una correcta limpieza de la nueva superficie, de modo que permita realizar cualquier operación posterior sobre la misma.

**C) Medición y Abono:**

Esta unidad de obra se medirá por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

## CAPÍTULO 8. SEÑALIZACIÓN.

### 8.1. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.

#### 8.1.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se definen como pinturas a emplear en marcas viales reflexivas las que se utilizan para marcar líneas, palabras o símbolos que deban ser reflectantes, dibujados sobre el pavimento de la carretera. Este artículo se refiere a las pinturas de un solo componente, aplicadas en frío por el sistema postmezclado. Atendiendo a su color, estas pinturas se clasifican en:

- ▀ Clase A, o de color amarillo.
- ▀ Clase B, o de color blanco.

#### 8.1.2.- COMPOSICIÓN.

La composición de estas pinturas a emplear en marcas viales queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias primas y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este artículo.

#### 8.1.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA LÍQUIDA.

##### A) Consistencia:

A  $25^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  estará comprendida entre 80 y 100 unidades Krebs. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.74.

##### B) Secado:

La película de pintura, aplicada con un aplicador fijo, a un rendimiento equivalente a  $720\text{ g} \pm 10\%$  por metro cuadrado y dejándola secar en posición horizontal a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa, tendrá un tiempo máximo de secado –no pick up- de 30 min. La superficie aplicada será, como mínimo, de  $100\text{ cm}^2$ . Para comprobar que la pintura se ha aplicado al rendimiento indicado, se hará

por diferencia de pesada de la probeta antes y después de la aplicación, utilizando una balanza con sensibilidad de  $\pm 0,05$  g. El tiempo entre la aplicación de la pintura y la pesada subsiguiente será el mínimo posible, y siempre inferior a 30 seg. El tiempo de secado se determinará según la Norma MELC 12.71.

**C) Materia fija:**

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de  $\pm 2$  unidades sobre la materia fija indicada por el fabricante como estándar para su pintura. Esta determinación se realizará según la Norma MELC 12.05.

**D) Peso específico:**

Se determinará para comprobar que está dentro de un margen de tolerancia de  $\pm 3\%$  sobre el peso específico indicado por el fabricante como estándar para su pintura, según Norma MELC 12.72.

**E) Color:**

Las pinturas de clase A serán de color amarillo y las de clase B de color blanco.

**F) Conservación en el envase:**

La pintura presentada para su homologación, al cabo de seis meses de la fecha de su recepción, habiendo estado almacenada en su interior y en condiciones adecuadas, no mostrará una sedimentación excesiva en envase lleno, recientemente abierto, y será redispersada a un estado homogéneo por agitación con espátula apropiada. Después de agitada no presentará coágulos, pieles, depósitos duros no separación de color.

**G) Estabilidad:**

Los ensayos de estabilidad se realizarán según la Norma MELC 12.77.

- 1. En envase lleno:** No aumentará su consistencia en más de 5 unidades Krebs al cabo de 18 horas de permanecer en estufa a  $60^{\circ} \text{C} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$  en envase de hojalata, de una capacidad aproximada de  $500 \text{ cm}^3$ , con una cámara de aire no

superior a 1 cm. herméticamente cerrado y en posición invertida para asegurar su estanqueidad, así como tampoco se formarán coágulos ni depósitos duros.

2. **A la dilución:** La pintura permanecerá estable y homogénea, no originándose coagulaciones ni precipitados, cuando se diluya una muestra de 85 cm<sup>3</sup> con 15 cm<sup>3</sup> de tolueno o del disolvente especificado por el fabricante, si explícitamente éste así lo indica.

#### H) Propiedades de aplicación:

Se aplicarán con facilidad por pulverización o por otros procedimientos mecánicos empleados en la práctica, según Norma MELC 12.01.

#### I) Resistencia al “sangrado” sobre superficies bituminosas:

La película de pintura aplicada por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a 720 g ± 10 % por metro cuadrado, no experimentará por sangrado un cambio de color mayor que el indicado en el nº 6 en la Referencia Fotográfica Estándar (ASTM D868-48).

Las placas de mástil asfáltico, al colocarlas en los moldes, se comprimirán a una presión de 100 kgf/cm<sup>2</sup>. Las placas así formadas se dejarán expuestas a la intemperie y en posición horizontal durante 15 días mínimo, para curar o envejecer.

Antes de su utilización se dejarán secar y ambientar en interior 48 h, como mínimo, a 20º C. La aplicación se hará tras haber cubierto una tercera parte de la placa con celofán firmemente adherido paralelamente a la arista de menor dimensión de la placa y haciendo el pintado en sentido también paralelo a dicha arista. Para facilitar la aplicación aerográfica se permite diluir la pintura, si hiciera falta, hasta un 10 % con tolueno o el disolvente especificado por el fabricante. Estas placas así pintadas pueden servir también para el ensayo 278.4.7. Para comprobar el rendimiento de pintura aplicada sobre la placa asfáltica, la aplicación se hará simultáneamente sobre ésta y sobre una probeta de acero de 150 x 75 x 0,5 mm., previamente tratada y colocada en el mismo plano, con la arista de mayor dimensión común a la arista también de mayor dimensión de dicha placa asfáltica. La probeta de acero se secará durante media hora a 105º C ± 2º C, y por



diferencia de pesada se determinará la cantidad de película seca aplicada. Haciendo referencia a la materia fija determinada en 278.3.3 y a la superficie de la probeta de acero de  $112,5 \text{ cm}^2$ , se calculará el rendimiento aplicado en peso por  $\text{m}^2$  de película húmeda. Las pesadas se realizarán en balanza con sensibilidad de  $\pm 0,05 \text{ g}$ . La resistencia al sangrado se determinará según Norma MELC 12.84.

#### 8.1.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA PELICULA SECA.

##### A) Aspecto:

La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola durante 24 horas a  $20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$  y  $60 \% \pm 5 \%$  de humedad relativa, tendrá aspecto uniforme, sin granos ni desigualdades en el tono de color y con brillo satinado “cáscara de huevo”.

##### B) Color:

La película de pintura aplicada según 278.3.2 y dejándola secar durante 24 horas a  $20^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$  y  $60 \% \pm 5 \%$  de humedad relativa, igualará por comparación visual el color de la pastilla B-502 para pintura clase A, amarilla, y B-119 para pintura clase B, blanca, de la Norma Une 48103, con una tolerancia menor que la existente en el par de referencia número 3 de la escala de Munsell de pares grises, según la Norma ASTM D 26-16-67. No se tomarán en cuenta las diferencias de brillo existentes entre la pintura a ensayar, la escala Munsell y la pastilla de color de la citada Norma UNE.

##### C) Reflectancia luminosa aparente:

La reflectancia luminosa aparente de la pintura clase B, blanca, medida sobre fondo blanco en 278.4.4, no será menor de ochenta (80), según la Norma MELC 12.97.

##### D) Poder cubriente de la película seca:

El poder cubriente se expresará en función de la relación de contraste de las respectivas pinturas, aplicadas a un rendimiento por metro cuadrado equivalente a  $200 \text{ g} \pm 5 \%$ . La película de pintura se aplicará con aplicador fijo sobre carta Morest mantenida perfectamente plana mediante una placa de succión tipo Howard y el

rendimiento indicado, dejando secar la pintura 24 horas a  $20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$  y  $60 \% \pm 5$  % de humedad relativa. La superficie aplicada será como mínimo de  $100 \text{ cm}^2$ . La medición de la cantidad de pintura aplicada se hará según queda indicado en 278.3.2. A las 24 horas de aplicación se determinarán las reflectancias aparentes de la pintura aplicada sobre fondo negro y sobre fondo blanco, expresándose la relación de contraste con el coeficiente de ambos:

$$R_c = \frac{R_{\text{Negro}}}{R_{\text{Blanco}}}$$

Los valores mínimos de la relación, según Norma MELC 12.96, serán:

▶ Pintura amarilla, clase A	0,90
▶ Pintura blanca, clase B	0,95

#### E) Flexibilidad:

No se producirá agrietamiento ni despegue de la película sobre mandril de 12,5 mm. examinando la parte doblada a simple vista, sin lente de aumento, realizando el ensayo siguiente:

Extender una película húmeda de pintura con un rendimiento de  $200 \text{ gr.} \pm 5 \%$  por metro cuadrado, mediante un aplicador fijo (doctor Bledé), sobre una probeta de hojalata previamente desengrasada de  $7,5 \times 12,5 \text{ cm.}$ , de 19 a  $25 \text{ gr./dm}^2$  y ligeramente frotada con lana de acero.

Dejar secar en posición horizontal durante 18 horas a  $20^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ , y después en estufa a  $50^{\circ} \text{C} \pm 2,5^{\circ} \text{C}$ , durante 2 horas. Dejar enfriar a temperatura ambiente, como mínimo durante media hora y realizar el ensayo según la Norma MELC 12.93.

#### F) Resistencia a la inmersión en agua:

Se aplicará la pintura con un aplicador fijo a un rendimiento equivalente  $200 \text{ gr.} \pm 5$  % por metro cuadrado, sobre placa de vidrio de  $10 \times 20 \text{ cm.}$  previamente desengrasada. Se dejará secar la probeta en posición horizontal durante 72 horas

a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa. Examinada la probeta de ensayo inmediatamente después de sacada del recipiente con agua destilada a temperatura de  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  donde ha permanecido sumergida durante 24 horas, la película de pintura tendrá buena adherencia al soporte. En un nuevo examen de la probeta, 2 horas después de haber sido sacada del agua, solamente se admitirá una ligera pérdida de brillo, según la Norma MELC 12.91.

**G) Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz:**

Se aplicará la pintura por sistema aerográfico a un rendimiento equivalente a setecientos veinte gramos más menos diez por ciento ( $720\text{ gr.} \pm 10\%$ ) por metro cuadrado, sobre probeta de mástil asfáltico de las mismas características que las usadas en 278.3.9, haciendo la aplicación y dejándola secar en posición horizontal durante setenta y dos (72) horas a  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  y  $60\% \pm 5\%$  de humedad relativa. La pintura se aplicará sobre dos terceras partes de la superficie de la probeta asfáltica, pudiéndose emplear para este ensayo las mismas probetas que sirvieron para el ensayo 278.3.9. Al cabo de ciento sesenta y ocho (168) horas de tratamiento de acuerdo con la Norma MELC 12.94, en la película de pintura no se producirán grietas, ampollas ni cambios apreciables de color, observada la probeta a simple vista, sin lente de aumento. Cualquier anomalía apreciada en el tercio de probeta no pintada anulará el ensayo y deberá repetirse. El cambio de color después de 168 horas de tratamiento, será menor que la diferencia existente en el par de referencia número 2 de la escala Munsell de pares de grises, citada en ASTM 2616-67.

#### **8.1.5.- COEFICIENTE DE VALORACIÓN.**

Con los resultados obtenidos en los ensayos anteriores se establecerá una valoración final de acuerdo con 278.5.1 y 278.5.3.

**A) Diferenciación de los ensayos:**

Los ensayos se dividen en dos grupos:

- ▀ Grupo a: Constituido por los ensayos relativos a características fundamentales:

1. Secado.
2. Resistencia al sangrado sobre superficies bituminosas.
3. Color.
4. Reflectancia luminosa aparente.
5. Poder cubriente de la película seca.

▀ Grupo b: Constituido por el resto de ensayos de este Artículo.

1. Consistencia.
2. Materia fija.
3. Peso específico.
4. Conservación en el envase.
5. Estabilidad.
6. Aspecto.
7. Flexibilidad.
8. Resistencia a la inmersión en agua.
9. Resistencia al envejecimiento artificial y a la acción de la luz.

**B) Calificación de los ensayos:**

Los resultados que se obtengan en los ensayos correspondientes al grupo “a” se puntuarán de 0 a 3 y en el grupo “b” de 0 a 2.

**C) Coeficiente de valoración:**

Una vez calificados todos y cada uno de los ensayos aisladamente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$W_1 = \frac{5}{3} \sqrt[n]{a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n} \left( \frac{b_1 \times b_2 \times \dots \times b_m}{m} \right)$$

En la que:

$W_1$  = Valoración de los resultados obtenidos en laboratorio.

$n$  = Número de ensayos del grupo “a”.

$m$  = Número de ensayos del grupo “b”.

$a_1.....a_n$  = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo “a”.

$b_1.....b_m$  = Calificación de cada uno de los ensayos del grupo “b”.

#### **8.1.6.- TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS.**

La toma de muestras para la realización de los ensayos indicados en este Artículo, se efectuará en el laboratorio oficial, por personal especializado del mismo, según Norma MELC 12.01, a partir de un envase completo remitido a dicho laboratorio para tal fin. Dicho envase se remitirá al laboratorio oficial con la antelación suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación que se especifican en el Apartado 278.7. pueda darse la aprobación para iniciar el pintado, y si fuera negativos, y previa comunicación al fabricante de la pintura, se puedan repetir en presencia de éste, si así lo solicita, y siempre a partir de una nueva muestra extraída del mismo envase original.

#### **8.1.7.- ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN.**

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 278.3.1; 278.3.2; 278.3.3; 278.3.4; 278.3.5; 278.3.7; 278.4.1; 278.4.2; 278.4.3; 278.4.4. No obstante, el laboratorio oficial se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este Artículo.

#### **8.1.8.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra que forme parte.

### **8.2. MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS.**

#### **8.2.1.- DEFINICIÓN.**

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas, por el sistema postmezclado, en la señalización horizontal.



### 8.2.2.- CARACTERÍSTICAS.

#### A) Naturaleza:

Estarán hechas de vidrio transparente y sin color apreciable, y serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

#### B) Microesferas de vidrio defectuosas:

La cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será de veinte por ciento (20%), según la Norma MELC 12.30.

#### C) Resistencia al agua:

Se empleará para el ensayo agua destilada.

#### D) Índice de refracción:

El índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a uno y medio (1,50), determinado según la Norma MELC 12.31.

#### E) Resistencia a agentes químicos:

Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico. La valoración se hará con ácido clorhídrico 0,1. La diferencia de ácido consumido, entre la valoración del ensayo y la de la prueba en blanco, será como máximo de 4,5 cc.

#### F) Resistencia a los ácidos:

La solución ácida a emplear para el ensayo contendrá 6 gr. De ácido acético glacial y 0,4 gr de acetato sódico cristalizado por litro, con lo que se obtiene un pH de 5. De esta solución se emplearán en el ensayo 100 cc.

**G) Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico:**

Después de tres horas (3h) de inmersión en una solución IN de cloruro cálcico, a veintiún grados centígrados (21º C), las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable.

**H) Granulometría:**

La granulometría de las microesferas de vidrio de una muestra, tomada según Norma MELC 12.32 y utilizando tamices según la Norma UNE 7050, estará comprendida entre los siguientes límites.

Tamiz UNE	% en peso que pasa
0,80	100
0,63	95-100
0,50	90-100
0,32	30-70
0,125	0-5

**I) Propiedades de aplicación:**

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de postmezclado, con unas dosificaciones aproximadas de cuatrocientos ochenta gramos por metro cuadrado (0,720 kg/m<sup>2</sup>) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de las marcas viales en carreteras.

**8.2.3.- TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS.**

La toma de muestras, realizada según la Norma MELC 12.32, para la realización de los ensayos indicados en este artículo, se efectuará por personal especializado del laboratorio oficial.

Dicha muestra será obtenida por el laboratorio oficial con la atención suficiente a la iniciación de los trabajos para que, realizados los ensayos de identificación pertinentes, pueda darse la aprobación, y si fueran negativos, y previa comunicación al fabricante o distribuidor de las microesferas, se puedan repetir en presencia de éste, si

así lo solicitara, y siempre a partir de una nueva muestra obtenida siguiendo las indicaciones de la Norma MELC 12.32.

#### **8.2.4.- ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN.**

Para la aprobación de los suministros se realizarán los siguientes ensayos de identificación: 289.2.2; 289.2.3; 289.2.5; si bien el laboratorio se reserva el derecho de realizar el resto de ensayos contenidos en este artículo.

#### **8.2.5.- MEDICIÓN Y ABONO.**

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### **8.3. MARCAS VIALES.**

---

#### **8.3.1.- DEFINICIÓN.**

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras, o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera; los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- ▮ Preparación de la superficie de aplicación.
- ▮ Pintura de marcas.

#### **8.3.2.- MATERIALES.**

##### **A) Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas:**

Cumplirán lo especificado en el artículo 8.1. “Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas”.

##### **B) Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas:**

Cumplirán lo especificado en el artículo 8.2. “Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas”.

### 8.3.3.- APLICACIÓN.

La pintura reflexiva deberá aplicarse con un rendimiento comprendido entre 2,4 a 2,7 m<sup>2</sup>/l de aglomerante pigmentado y 1152 a 1296 gr. de esferas de vidrio. La superficie pintada resultante será satisfactoria para la señalización de la carretera, a juicio de la Dirección Facultativa.

### 8.3.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

#### A) Preparación de la superficie de aplicación:

Es condición indispensable para la aplicación d pintura sobre cualquier superficie que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas.

La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua, continuándose el riego de dichas superficies hasta que el agua escurra totalmente limpia.

La pintura se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo que las excesivamente lisas de morteros u hormigones se tratarán previamente mediante chorro de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa, o solución de ácido clorhídrico al 5 %, seguida de posterior lavado con agua limpia. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquélla, antes se procederá a la extensión de la pintura. En ningún caso se aplicará la pintura sobre superficies de morteros u hormigones que presenten fluorescencias.

Para eliminarlas una vez determinadas y corregidas las causas que las producen, se humedecerán con agua las zonas con eflorescencias que se deseen limpiar; aplicando a continuación con brocha una solución de ácido clorhídrico al 20 %; y

frotando, pasados 5 minutos, con un cepillo de púas de acero; a continuación se lavará abundantemente con agua.

Antes de proceder a pintar superficies de morteros u hormigones, se comprobará que se hallan completamente secas y que no presentan reacción alcalina. En otro caso se tratará de reducirla aplicando a las superficies afectadas una solución acuosa al 2 % de cloruro de cinc; y a continuación otra, también acuosa, de ácido fosfórico al 3 %; las cuales se dejarán secar completamente antes de extender la pintura.

#### **B) Pintura de marcas:**

Antes de iniciarse la ejecución de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa los sistemas de señalización para protección de tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución, y de las marcas recién pintadas durante el periodo de secado. Previamente al pintado de las marcas viales, el Contratista efectuará un cuidadoso replanteo de las mismas, que garantice, con los medios de pintura de que disponga, una perfecta terminación. Para ello, se fijarán en el eje de la marca, o de su línea de referencia, tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí una distancia no superior a 50 cm. Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

#### **8.3.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, o con temperaturas inferiores a 0º C. Sobre las marcas recién pintadas deberán prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

#### **8.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno. En caso contrario las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados, medidos en el terreno.

#### **8.4. SEÑALES DE CIRCULACIÓN.**

---



#### 8.4.1.- DEFINICIÓN.

Se definen como señales de circulación las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios. Constan de los elementos siguientes:

- ▀ Placas.
- ▀ Elementos de sustentación y anclaje.

#### 8.4.2.- ELEMENTOS.

##### A) Placas:

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos, de acuerdo con lo prescrito en la O.C. 8.1.I.C de 15 de Julio de 1962, con adiciones y modificaciones introducidas legalmente con posterioridad. Se construirán con relieve de 2,5 a 4 mm de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones de las siguientes señales:

- ▀ Las de peligro de dimensiones estándar, de 700 a 900 mm de lado.
- ▀ Las señales preceptivas de dimensiones estándar; es decir, las de 600 y 400 mm de diámetro y las de STOP de 600 y 900 mm de distancia entre lados opuestos.
- ▀ Las flechas de orientación, señales de confirmación y señales de situación con letras mayúsculas de tamaños estándar, con alturas de letras de 100, 150 y 200 mm.

##### B) Elementos de sustentación y anclaje:

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

#### 8.4.3.- MATERIALES.

##### A) Placas:

Las placas a emplear en señales estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de primera fusión, de 1,8 mm de espesor; admitiéndose, en este espesor, una tolerancia de  $\pm 0,2$  mm. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que la chapa de acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto a la chapa de acero, será necesaria la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

**B) Elementos de sustentación y anclaje:**

Los elementos de sustentación y anclaje para señales, estarán constituidos por acero galvanizado. Podrán utilizarse también otros materiales que tengan, al menos, las mismas cualidades que el acero en cuanto a aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes externos. Sin embargo, para el empleo de todo material distinto al acero, será necesaria la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

**C) Elementos reflectantes para señales:**

Todos los materiales que se utilicen para hacer reflexivas las señales deberán haber sido previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

**D) Elementos de sustentación y anclaje:**

Cumplirán lo especificado en el PG-3 en:

- ▀ Artículo 271 “Pinturas de cromato de cinc-óxido de hierro, para imprimación anticorrosivo de materiales férreos”.
- ▀ Artículo 273 “Esmaltes sintéticos brillantes para acabado de superficies metálicas”.
- ▀ Artículo 279 “Pinturas para imprimación anticorrosivo de materiales férreos a emplear en señales de circulación”.

#### **8.4.4.- FORMA Y DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.**

Tanto en lo que se refiere a las placas, como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los Planos.

#### 8.4.5.- CONSTRUCCIÓN DE LAS PLACAS.

##### A) Estampación de la chapa:

Salvo prescripción en contrario, las chapas que se utilicen para la fabricación de placas no podrán ser soldadas; y se construirán con un esfuerzo perimetral formado por la propia chapa doblada 90°. El refuerzo tendrá un ancho de 25 mm, con una tolerancia de  $\pm 2,5$  mm.

##### B) Limpieza de la superficie:

Comprenderá todos aquellos procesos que dejen la superficie metálica suficientemente limpia y rugosa. Ello podrá conseguirse mecánicamente, o por la acción de agentes químicos.

Para limpiar la superficie metálica, se escogerá el método o la combinación de ellos más adecuada, en consonancia con la naturaleza y grado de alteración que presente la pieza.

Cuando se apliquen agentes químicos para limpiar la superficie metálica, antes de continuar las etapas posteriores de protección, será necesario lavar a fondo la superficie tratada. Salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente, se prohíbe el empleo de ácido sulfúrico y clorhídrico como agentes de limpieza de aquellas zonas de la limpieza que presenten juntas o entrantes y salientes, de los que posteriormente la eliminación del ácido se haga con dificultad.

En el proceso mecánico, de aplicación exclusiva a superficies de metales féreos, se utilizará el chorro de arena, granalla de acero o cualquier otro método que haya sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa. Cuando sea necesario, este proceso irá precedido de un tratamiento de la pieza con el fin de obtener una superficie libre de grasa. Después del tratamiento mecánico se limpiará la superficie para eliminar el polvo o partículas metálicas que hubieran podido quedar adheridas. Como agentes químicos para limpiar la superficie podrán emplearse, entre otros disolventes, soluciones alcohólicas de ácido fosfórico y emulsiones y soluciones alcalinas calientes; estas últimas de aplicación exclusiva sobre superficies de metales féreos.

**C) Lavado:**

Con objeto de eliminar los productos químicos utilizados en la limpieza del metal, se realizará un lavado a fondo de las piezas metálicas. A tal fin, se utilizará agua limpia corriente, o bien se meterá la pieza en un recipiente con agua que se esté renovando constantemente. En el último lavado se añadirá al agua una pequeña cantidad de ácido crómico o una mezcla de ácido crómico y fosfórico, de forma tal que el pH de la solución esté comprendido entre 2 y 4.

**D) Secado:**

Finalizadas las operaciones de lavado, deberá someterse la pieza a un proceso de secado. Se cuidará de modo especial que el secado alcance a las hendiduras y juntas que pueda presentar la pieza.

**E) Comprobación de la ausencia de aceites y grasas:**

Después de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, se comprobará que dicha superficie está totalmente exenta de aceite, cera y grasa.

**F) Comprobación de la ausencia de álcalis y ácidos fuertes:**

Después de limpiar la superficie metálica por el procedimiento elegido, y una vez lavada y seca, el pH de la solución obtenida al mojar la superficie de la muestra con agua destilada, estará comprendida entre 2 y 4.

**G) Preparación de la superficie metálica:**

Comprenderá aquellos procesos que tienen por finalidad aumentar la adherencia del recubrimiento protector a la base metálica, mediante la aplicación de un recubrimiento previo, que por sí solo no constituye una protección de carácter permanente.

Podrá conseguirse por cualquiera de los procedimientos siguientes:

- **Fosfatado:** Este procedimiento estará indicado para superficies de hierro, acero y acero galvanizado. Consistirá en la aplicación de un recubrimiento cristalino a base de fosfatos. Cuando se utilice este proceso, será necesario que el fabricante detalle si el procedimiento que va a seguir es el de inmersión o el de pulverización; Indicando el tiempo de duración del proceso, temperatura, pH, así como los productos químicos que ha de utilizar, y la concentración de los mismos. Aceptada la propuesta por parte de la Dirección Facultativa, no se permitirá ninguna modificación en el sistema a emplear, sin que previamente haya sido consultado el fabricante y admitida por la Dirección Facultativa. Las indicadas aceptaciones no implicarán una garantía del comportamiento del material.

La capa de fosfato será continua, de textura uniforme y de color gris o negro.

Su aspecto no será moteado, ni presentará manchas blancas. No se admitirán las piezas que presenten manchas marrones o anaranjadas, causadas por el lavado de ácido crómico; o no posean uniformidad de color debido al tratamiento térmico, a la composición del metal base, o al proceso del trabajo en frío de dicho metal. El peso mínimo por unidad de área de la capa de fosfato será de  $0,16 \text{ mg/cm}^2$  si la aplicación de la misma se hace a pistola, y de  $0,32 \text{ mg/cm}^2$  cuando se lleve a cabo por el método de inmersión.

- **Imprimación fosfatante de butiral-polivinilo:** Este procedimiento estará indicado para superficies metálicas de hierro, acero y cinc; y muy especialmente para aluminio, magnesio y sus aleaciones; y consistirá en la aplicación de un recubrimiento constituido por una resina de butiral-polivinilo pigmentado con cromato de cinc y mezclada con una solución alcohólica de ácido fosfórico. La imprimación deberá estar integrada por dos componentes, que se suministran por separado. Uno de ellos estará constituido por una pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo; y el otro por una solución alcohólica de ácido fosfórico. Estos componentes se almacenarán en envases herméticamente cerrados, a temperaturas comprendidas entre  $5^{\circ} \text{C}$  y  $32^{\circ} \text{C}$ .



Para su aplicación se mezclarán, en volumen, los dos componentes, en proporción de 4 de pintura de cromato de cinc y resina de butiral-polivinilo por 1 de solución alcohólica de ácido fosfórico. Primeramente, el componente pigmentado se agitará con una espátula apropiada, hasta conseguir una perfecta homogeneidad; teniendo en cuenta que este material tiene marcada tendencia a depositarse en el fondo de los envases. Esta operación deberá realizarse en su propio recipiente. A continuación, se verterá el componente ácido sobre el componente pigmentado, agitando continuamente hasta que la mezcla quede homogénea. Una vez preparada la mezcla, el material estará en condiciones de uso a brocha o a pistola, y deberá ser aplicado dentro de las 4 h siguientes.

La aplicación de la imprimación fosfante de butiral-polivinilo podrá realizarse sobre superficies húmedas; pero no sobre superficies mojadas, o en tiempo lluvioso. Esta imprimación no deberá aplicarse nunca sobre superficies metálicas que hayan sido anodinadas, fosfatadas o sometidas a cualquier otra clase de tratamiento químico de superficie; y solamente se aplicará sobre superficies limpias, desoxidadas y desengrasadas. La superficie metálica deberá verse a través de la película; pudiendo observarse un colorido distinto, que dependerá de la clase de material metálico sobre la que se haya aplicado. La película deberá ser lisa, y estar exenta de granos y otras imperfecciones.

#### H) Aplicación de las diversas capas de pintura:

Las capas de pintura se aplicarán después del tratamiento de la superficie, y antes de que presente manchas o muestras de oxidación. En el momento de aplicarlas, la temperatura de la pieza metálica será la conveniente para que la película seca de pintura presente buena adherencia y no se formen ampollas.

#### I) Adherencia de la película seca de pintura:

Ensayada la película seca de pintura, los bordes de las incisiones quedarán bien definidos, sin que se formen dientes de sierra. No será fácil separar un trozo de

película de pintura del soporte metálico al que haya sido aplicada, de acuerdo con la Norma MELC 12.92.

**J) Resistencia a la inmersión en agua de la película seca de pintura:**

Se examinará la probeta inmediatamente después de sacada del recipiente con agua a 23° C, donde habrá permanecido sumergida durante 24 h. Se rechazarán las pinturas que, en una superficie de 105 cm<sup>2</sup>, presenten alguno de los siguientes defectos:

- ▀ Una ampolla de más de 5 mm de diámetro, o más de una ampolla de 3 mm de diámetro.
- ▀ Más de dos (2) líneas de ampollas.
- ▀ Diez (10) o más ampollas de un diámetro menor de 3 mm.

**K) Resistencia al ensayo de niebla salina de la película seca de pintura:**

Realizando el ensayo durante el número de horas fijado en la especificación de la pintura, no se observarán en la película seca reblandecimientos, ampollas, ni elevaciones de los bordes en la línea trazada en la pintura, superiores a 3 mm. Se rechazarán todos los recubrimientos que presenten, en una superficie de ensayo de 300 cm<sup>2</sup>, más de 5 ampollas de diámetro superior a 1 mm. Si la superficie de ensayo es inferior a la indicada, el número de alteraciones permisibles será proporcionalmente menor.

**8.4.6.- CONSTRUCCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE.**

**A) Generalidades:**

Los elementos de sustentación y anclaje para señales a emplear en carreteras serán postes de chapa de acero, ménsulas compuestas por perfiles normales de acero, barandillas de tubo de acero, o cualquier otro sistema que se especifique en los planos.

**B) Galvanizado:**

Los elementos, una vez mecanizados, se galvanizarán por inmersión en caliente en un baño de cinc fundido.

#### 8.4.7.- RECEPCIÓN DE LOS ELEMENTOS METÁLICOS GALVANIZADOS.

##### A) Clasificación y designación de los revestimientos:

La clasificación de los revestimientos galvanizados en caliente se realizará de acuerdo con la masa de cinc depositada por unidad de superficie. Se empleará como unidad el gramo por decímetro cuadrado ( $\text{g/dm}^2$ ), que corresponde, aproximadamente, a un espesor de 14 micras. En la designación del revestimiento se hará mención expresa de “galvanizado en caliente”, y a continuación se dará el número que indica la masa de cinc depositada por unidad de superficie.

##### B) Materiales:

- ▀ **Metal base:** Los aceros o fundiciones que se utilicen en la fabricación de postes metálicos cumplirán con las prescripciones indicadas en las Normas UNE-36.003, UNE-36.080, UNE-36.081 y UNE-36.082, respectivamente.
- ▀ **Cinc:** Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características respondan a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37.302.

##### C) Características del recubrimiento :

- ▀ **Aspecto:** El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de cinc. En aquellas piezas en las que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.
- ▀ **Adherencia:** No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma MELC 8.06a.
- ▀ **Masa de cinc por unidad de superficie:** Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06, cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de  $6 \text{ g/dm}^2$ .

- **Continuidad del revestimiento de cinc:** Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma MELC 8.06a, el recubrimiento aparecerá continuo, y el metal base no se pondrá al descubrimiento en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a 5 inmersiones.

**D) Medición y abono:**

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra. Los elementos de sustentación para señales, incluidos los anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

CROMa  
urbanistas

## CAPÍTULO 9. JARDINERÍA.

### 9.1. DESCRIPCIÓN GENÉRICA.

El presente capítulo se compone de la ejecución de la jardinería del parque a proyectar

Las unidades de obra que componen este capítulo son:

- Tierra vegetal de características adecuadas, tanto para el arbolado aislado como para las zonas tapizantes.
- Riego y elementos complementarios (aspersión, goteo y manguera).
- Arbolado de porte y características adecuadas.
- Varios.

### 9.2. MATERIALES BÁSICOS.

#### 9.2.1. Tierra vegetal.

Se considerarán aceptables las que reúnan las siguientes condiciones:

Para plantaciones de árboles y arbustos:

- Cal inferior al diez por ciento (10%). Humus comprendido entre el dos (2 %) y el diez (10 %) por ciento. Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm.). Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno (1) y cinco (5) centímetros.
- Nitrógeno, uno por mil (1 por 1000). Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 ppm). Potasio, ochenta partes por millón (80 ppm) o bien P205 asimilable, una décima por mil (O, 1 por 1 000).



### **9.2.2. Árboles y arbustos.**

#### **9.2.2.1. Condiciones generales de las plantas.**

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será perfectamente formado y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán las descripciones especificadas en los planos y en el presupuesto.

### **9.2.3. Tuberías.**

Para la descripción de los materiales que componen la red de riego del capítulo de Jardinería, nos remitimos al capítulo 3 del Pliego de Prescripciones Particulares de Abastecimiento y Riego.

## **9.3. UNIDADES DE OBRA.**

---

### **9.3.1. Tierra vegetal.**

Medición y abono. No procede su abono por estar incluida dentro de las unidades de obra de las que forma parte

### **9.3.2. Árboles y arbustos.**

Medición y abono. Se medirán y abonarán por las unidades de cada especie vegetal realmente colocada. Se considera incluida en esta unidad la reposición de las especies secas durante el periodo de garantía de las obras.

### 9.3.3. Tuberías.

Medición y abono. Se medirán y abonarán por los metros lineales de cada tipo de tubería realmente colocada en obra. Se consideran incluidos en este precio, los gastos de las pruebas de presión interior de la red, así como las piezas especiales para conexión de aspersores, difusores, té, codos, collarines, etc.

## 9.4. CONTROL DE CALIDAD.

### 9.4.1. Definición del lote.

Si el material es uniforme cada 3.000 m.3 o fracción, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características Físico-Químicas. Criterio de aceptación del Lote

Análisis granulométrico:

Tierra fina (<2 mm.)	>80 %
Arena (2,00 - 0,02 mm.)	< 60% sobre tierra fina
Limo (0,02 ~ 0,002 mm.)	5 - 25% sobre tierra fina
Arcilla (<0,002 mm.)	20 – 40% sobre tierra fina
pH (extracto 1:5 agua)	6 - 8
Conductividad eléctrica (ext. 1:5 agua)	1 - 6 mmhos/cm.
Capacidad intercambio canónico (CIC)	>20 meq/ 100 gr.
Caliza total	<37% Ca CO <sub>3</sub>
Caliza activa	<13% Ca CO <sub>3</sub>
Sodio	<460 ppm Na+
Cloruros	<816 ppm Cl-
Porcentaje de sodio intercamb. (P.S.I.)	<20%

- Estado de fertilidad del suelo. Criterio de aceptación del Lote

Materia orgánica	>2%
Nitrógeno total	>0,10%
Relación C/N	8 - 12
Fósforo (Método Oisen)	>200 ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Potasio (Método acetato amónico)	>300 ppm K <sub>2</sub> O

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES ECONÓMICAS.**

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

**Artículo 1. Fianzas y seguros**

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

**Artículo 2. Plazo de ejecución y sanción por retraso.**

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

**Artículo 3. Precios.****3.1. Precios contradictorios.**

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

### **3.2. Proyectos adjudicados por subasta o concurso.**

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

### **3.3. Revisión de precios.**

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.

En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

## **Artículo 4. Mediciones y valoraciones**

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra

ejecutas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

#### **4.1. Unidades por administración.**

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento



que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

#### **4.2. Abono de ensayo y pruebas**

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

#### **Artículo 5. Certificación y abono.**

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES LEGALES.

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del Presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

▪ **NORMAS GENERAL del SECTOR.**

- Real Decreto 462 / 1971 de 11 de Marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
- Ley 38 / 1999 de 5 de Noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE

▪ **NORMAS BÁSICAS de la EDIFICACIÓN**

- Real Decreto 2429 / 1979 de 6 de Julio NBE-CT-79. Condiciones térmicas en los edificios.
- Real Decreto 1370 / 1988 de 11 de Noviembre NBE-AE-88. Acciones en la edificación.
- Orden 1988 de 9 de Septiembre NBE-CA-88. Condiciones acústicas en los edificios.
- Real Decreto 1572 / 1990 de 30 de Noviembre NBE-QB-90. Cubiertas con materiales bituminosos.
- Real Decreto 1723 / 1990 de 20 de Diciembre NBE-FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo.
- Real Decreto 1829 / 1995 de 10 de Noviembre NBE-EA-95. Estructuras de acero.
- Real Decreto 2177 / 1996 de 4 de Octubre NBE-CPI-96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.

▪ **ESTRUCTURALES.**

- Real Decreto 2661 / 1998 de 11 de Diciembre EHE. Instrucción de hormigón estructural.
- Real Decreto 642 / 2002 de 5 de julio EFHE. Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de forjados unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- Real Decreto 997 / 2002 de 27 de Septiembre Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

▪ **MATERIALES.**

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1985 de 31 de Mayo RY-85. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en obras de construcción.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Orden 1988 de 27 de Julio RL-88. Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción.
- Orden 1990 de 4 de Julio RB-90, Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón
- Real Decreto 1797 / 2003 de 26 de diciembre RC-03. Instrucción para la recepción de cemento.

▪ **INSTALACIONES.**

- Real Decreto 1427 / 1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 1751 / 1998 de 31 de Julio RITE. Reglamento de instalaciones térmicas.
- Orden 1974 de 18 de Noviembre Reglamento de redes y acometidas de combustible gaseoso o instrucciones MIG.
- Real Decreto 494 / 1988 de 20 de Mayo Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- Real Decreto 1853 / 1993 de 22 de Octubre Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- Orden 1975 de 9 de Diciembre Normas básicas para instalación de suministro de agua.
- Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.



- Real Decreto 1314 / 1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto-Ley 1 / 1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 401 / 2003 de 4 de Abril Reglamento regulador de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

▪ **SEGURIDAD y SALUD.**

- Orden 1952 de 20 de Mayo Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la industria de la construcción.
- Orden 1970 de 28 de Agosto Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica.
- Orden 1971 de 9 de marzo Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ordenanza General.
- Real Decreto 1495 / 1986 de 26 de Mayo Reglamento de seguridad en las máquinas.
- Ley 31 / 1995 de 8 de Noviembre Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486 / 1997 de 14 de Abril Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas de

seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 773 / 1997 de 30 de Mayo Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215 / 1997 de 18 de Julio Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 614 / 2001 de 8 de junio Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1316 / 1989 de 27 de octubre Protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 171 / 2004 de 30 de enero de Prevención de riesgos laborales en materia de coordinación de empresas.
- Real Decreto 54 / 2003 de 12 diciembre Reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.

▪ **ADMINISTRATIVAS.**

- Resolución 1971 de 7 de Diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios.
- Real Decreto L. 2 / 2000 de 16 de junio Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS.

### Artículo 1. Agentes intervinientes en la obra.

#### 1.1. Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

#### 1.2. Contratista.

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las

características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra.

- El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

#### **1.2.1. Plazo de ejecución y prorrogas.**

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

#### **1.2.2. Medios humanos y materiales en obra**

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente

probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retiradas de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

### **1.2.3. Instalaciones y medios auxiliares**

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.



**1.2.4. Subcontratas.**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

**1.2.5. Relación de los agentes intervinientes en la obra.**

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

**1.2.6. Defectos de obra y vicios ocultos.**

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública

o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

### **1.2.7. Modificaciones de las unidades de obra.**

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra serán anotadas en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

## **1.3. Dirección facultativa.**

### **1.3.1. Projectista.**

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

### 1.3.2. Director de obra.

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

### 1.3.3. Director de ejecución de la obra.

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

## **Artículo 2. Documentación de obra.**

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

### Artículo 3. Replanteo y acta de replanteo.

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.



#### Artículo 4. Libro de órdenes

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.
- La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

#### Artículo 5. Recepción de la obra.

- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.
- La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en

su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

- Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.
- El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.
- La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.
- El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.
- El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.
- El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## 4. PRESUPUESTO

### INDICE

1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
3. MEDICIONES.
4. PRESUPUESTO.



---

## **4.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

---

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos			
1.1	M2 M2. Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	5,38	CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.2	M3 M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.	6,94	SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.3	Ml Ml. Demolición de albañal de hasta 30 cm. de diámetro, por medios mecánicos, (no incluida la excavación o apertura de zanjas), i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	2,37	DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4	Ud Ud. Demolición de arqueta de ladrillo macizo de volumen interior mayor de 150 l. (y hasta un volumen aprox. de 350 l.), por medios manuales, i/acopio de tapas o material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	23,20	VEINTITRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.5	Ud Desmontaje varias líneas electricas	10.000,00	DIEZ MIL EUROS
2 Movimiento de Tierras			
2.1	u Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	M3 M3. Excavación en terreno flojo para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3	M3 M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.	1,69	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.4	M3 M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.	4,23	CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
3 Red de Saneamiento			
3.1	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	57,80	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.2	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 400 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	69,12	SESENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.3	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,10 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	620,95	SEISCIENTOS VEINTE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.4	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,35 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	662,14	SEISCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
3.5	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,60 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	703,30	SETECIENTOS TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.6	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,85 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.	744,48	SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.7	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.8	M3 M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.	4,74	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.9	Ud Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexas una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.	160,33	CIENTO SESENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
3.10	u Arqueta de registro de dimensiones interiores 35x35 cm y altura 60 cm, construida con fábrica de ladrillo a gafa de medio pie de espesor, recibida con mortero M-15, colocado sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero hidrófugo M-700, y con ángulos redondeados. Con tapa y marco de fundición dúctil convencional de 40x40 cm. Sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	104,22	CIENTO CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>4 Evacuación de Pluviales</b>			
4.1	u Imbornal de hormigón, no sifónico. Con reja de fundición pintada con pintura bituminosa. Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	192,75	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	u Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40 cm y altura 70 cm, construida con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, colocado sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de hormigón armado prefabricada de 5 cm de espesor, con junta de goma, terminada, según indicaciones del Documento básico HS Salubridad del futuro Código Técnico de la Edificación, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	159,65	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 90 kN/m2 (clase C-90, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.	56,39	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5 Red de Agua Potable			
5.1	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	18,92	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	25,40	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.3	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=140 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	27,52	VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=180 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	40,60	CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
5.5	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=250 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.6	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	134,85	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.7	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 125 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	180,94	CIENTO OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.8	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 150 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	218,25	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.9	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 200 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	333,66	TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.10	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	574,18	QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
5.11	u Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	725,79	SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.12	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.13	u Hidrante con una entrada de 4", una salida de 100 mm. y 2 salidas de 70 mm.	999,37	NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>6 Red de Riego</b>			
6.1	Ml Ml. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.	13,86	TRECE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	134,85	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.3	u Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	725,79	SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.4	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>7 Centros de Transformación</b>			
7.1	Ud Centro de Transformación con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 2 celdas de línea.	51.628,54	CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2	Ud Centro de Transformación y Reparto con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 4 celdas de línea.	44.462,83	CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>8 Redes de Baja Tensión</b>			
8.1	Ml Transporte, colocación y suministro línea subterránea de Baja Tensión RV 0,6/1 kV Al 3x240+1x150 mm2	18,23	DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
8.2	M3 Excavación zanja Baja Tensión con retro-excavadora	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
8.3	Ml Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 1 ó 2 Líneas de B.T. (Zanja tipo A y B)	6,47	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
8.4	MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 3 ó 4 Líneas de B.T. (Zanja tipo C y D)	6,80	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
8.5	MI Construcción zanja en acera, 0,50 x 0,80 - 5 ó 6 Líneas de B.T. (Zanja tipo E y F)	8,84	OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.6	MI Construcción zanja en calzada, 0,35 x 0,90 - 3 Tubos 160 mm .	18,57	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.7	MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 0,90 - 5 Tubos 160 mm .	28,59	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.8	MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 1,20 - 7 Tubos 160 mm .	37,90	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.9	u Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm2 para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm2 y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	630,68	SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.10	M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.	7,28	SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>9 Redes de Media Tensión</b>			
9.1	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	169,73	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.2	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	207,56	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.3	M3 Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.4	M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.	7,28	SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>9.5 Soterramiento línea MT existente</b>			
9.5.1	Ud Entronque aéreo subterráneo formado por torre metálica de celosía 16C-9000, cruceta, juego de cortacircuitos, cadena de amarres, soporte para pararrayos autoválvulas y terminales unipolares, totalmente instalado	2.873,55	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.5.2	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.	169,73	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.5.3	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto	207,56	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
9.5.4	M3 Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora	6,52	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.5.5	M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.	7,28	SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>10 Alumbrado Público</b>			
10.1	u Luminaria para alumbrado urbano con carcasa de fundición inyectada de aluminio de dimensiones 750x340x205mm, reflector de aluminio anodizado al vacío y cierre de vidrio curvado, lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión de 150 W y equipo de 230V-50Hz de protección clase I, columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 10 m de altura, 76 mm de diámetro, con puerta de registro, caja portafusibles con fusibles fase+neutro de 4 A, pletina para cuadros, pernos de anclaje y placa de asiento e incluso cableado interior para alimentación 2x2.5mm <sup>2</sup> RV, para control del reductor de flujo 2x2.5mm <sup>2</sup> RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm <sup>2</sup> , totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	1.058,29	MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
10.2	u Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos de PVC rígidos de diámetro 100 m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16 mm <sup>2</sup> , colocados en zanja sin cablear, incluso excavación de tierras para formación de la misma con sección 40x56 cm, recubiertos con capa de hormigón HM 15 de 20 cm de espesor, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación, sin incluir pavimento de acera.	41,25	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
10.3	m Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	16,82	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
10.4	m Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	23,49	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.5	u Cimentación de báculo o columna de altura 10-12 m, formada por zapata de hormigón HM 15/B/20/IIa, de dimensiones 0.7x0.7x1.1 m y cuatro pernos de anclaje de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud, para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90 mm, incluso excavación de tierras, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	78,94	SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.6	u Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1 m de longitud y 14 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.	31,17	TREINTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
10.7	u Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	123,08	CIENTO VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
10.8	u Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	269,73	DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.9	u Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 20 kW, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300 mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300 mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 mA e interruptor automático general de 4x40A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y pequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	2.120,87	DOS MIL CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>11 Red de Telefonía</b>			
11.1	Ud Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.	566,50	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.2	Ud Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada incluye pedestal	179,30	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
11.3	MI MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.	48,91	CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
11.4	MI MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.	17,18	DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
11.5	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	4,64	CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.6	M3 M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.	4,74	CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>12 Firmes</b>			
12.1	u Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y árido grueso porfídico de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.	430,00	CUATROCIENTOS TREINTA EUROS
12.2	u Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y árido calizo de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.	399,52	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.3	m2 Riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1 a razón de 0.6 kg/m2, o sobre tableros de hormigón hidráulico de grandes obras de fábrica.	0,11	ONCE CÉNTIMOS
12.4	m2 Riego de imprimación sobre subbase de calzada y caminos de servicio, con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0 a razón de 0.9 l/m2 y cubrición con 4 l/m2 de árido calizo.	0,22	VEINTIDOS CÉNTIMOS
12.5	m3 Subbase granular realizada con zahorra artificial, colocada con motoniveladora y con una compactación al 95% del Proctor Normal.	18,57	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
13 Pavimentos			
13.1	m Bordillo de hormigón de 15x28x100 cm. sobre lecho de hormigón HM 15/B/20/Ila rejunado con mortero de cemento M-5.	17,03	DIECISIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
13.2	m2 Pavimento con baldosas de cemento hidráulicas de diez pastillas, de cm., color gris, colocadas sobre capa de de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, incluso rejunado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-4.	24,61	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14 Señalización			
14.1	MI MI. Premarcaje a cinta corrida.	0,10	DIEZ CÉNTIMOS
14.2	M2 M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	11,34	ONCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.3	MI MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	0,29	VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14.4	MI MI. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
14.5	u Señal informativa circulación, cuadrada, 60x60 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado en forma de T de 80x40x2 mm. y 1.2 m. de altura, incluso colocación, anclajes y tornillería.	265,94	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.6	u Señal de peligro triangular de 90 cm. de lado, normas MOPT, no reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.	106,93	CIENTO SEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.7	u Señal informativa servicios complementarios, rectangular 60x40 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.	123,15	CIENTO VEINTITRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
15 Jardinería			
15.1	u Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.	0,63	SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.2	M2 PREPARACION DEL TERRENO, ENTRECAVA, DESMENUZADO, LIMPIEZA, NIVELADO Y ABONADO PARA PLANTACION, CON MEDIOS MECANICOS	0,80	OCHENTA CÉNTIMOS
15.3	M2 M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.	3,12	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.4	Ud Naranja	77,31	SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
15.5	M2 M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.	2,90	DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
15.6	Ud Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas,incluido el montaje	102,71	CIENTO DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
15.7	Ud Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.	48,99	CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.8	MI MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.	1,00	UN EURO
15.9	Ud Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente de 10 cm. de elevación, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.	16,70	DIECISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
15.10	Ml Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	3,15	TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
<b>16 Seguridad y Salud</b>			
16.1	Ud Seguridad y Salud	47.521,33	CUARENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>17 Depuradora</b>			
17.1	Ud Ejecución Depuradora	375.000,00	TRES CIENTOS SETENTA Y CINCO MIL EUROS
<b>18 Conexiones externas</b>			
18.1	Ud Conexiones a Infraestructuras externas	484.722,97	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

---

## **4.2. CUADRO DE PRECIOS N° 2**

---

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial €	Total €
1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos			
1.1	M2 M2. Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13. (Mano de obra) Peón ordinario 0,330 Hr 13,65 (Maquinaria) Martillo compresor 2.000 l/min 0,185 Hr 3,91 (Resto obra) 0,16	4,50  0,72 0,16	
1.2	M3 M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos. (Medios auxiliares) Gasóleo A 1,680 Lt 0,88 (Mano de obra) Maquinista o conductor 0,105 Hr 14,80 (Maquinaria) Camión 10 T. basculante 0,105 Hr 32,10 (Resto obra) 0,54	1,48  1,55 3,37 0,54	5,38
1.3	MI MI. Demolición de albañal de hasta 30 cm. de diámetro, por medios mecánicos, (no incluida la excavación o apertura de zanjas), i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos. (Medios auxiliares) Gasóleo A 0,640 Lt 0,88 (Mano de obra) Maquinista o conductor 0,040 Hr 14,80 (Maquinaria) Retroexcavadora 0,040 Hr 26,00 (Resto obra) 0,18	0,56  0,59 1,04 0,18	6,94
1.4	Ud Ud. Demolición de arqueta de ladrillo macizo de volumen interior mayor de 150 l. (y hasta un volumen aprox. de 350 l.), por medios manuales, i/acopio de tapas o material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos. (Mano de obra) Peón ordinario 1,650 Hr 13,65 (Resto obra) 0,68	22,52 0,68	2,37
1.5	Ud Desmontaje varias líneas electricas Sin descomposición	10.000,00	23,20
			10.000,00
2 Movimiento de Tierras			
2.1	u Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio. (Mano de obra) Peón ordinario construcción 0,002 h 18,06 (Maquinaria) Motoniveladora 135 CV 0,002 h 60,34 Tract de cad 300cv. 0,002 h 186,51 Cmn dmp extravial 22T. 0,001 h 89,00 (Resto obra) 0,01	0,04  0,12 0,37 0,09 0,01	
2.2	M3 M3. Excavación en terreno flojo para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero. (Mano de obra) Peón ordinario 0,050 Hr 13,65 (Maquinaria)	0,68	0,63



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Excavadora de neumáticos	0,050 Hr	31,27	1,56	
	Transporte a 1 Km. distancia	1,300 M3	0,77	1,00	
	(Resto obra)			0,10	
2.3	M3 M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. (Mano de obra)				3,34
	Capataz	0,010 Hr	15,95	0,16	
	Peón ordinario	0,035 Hr	13,65	0,48	
	(Maquinaria)				
	Mononiveladora 130 CV.	0,010 Hr	28,81	0,29	
	Compactador neumát.autop.100CV.	0,020 Hr	18,39	0,37	
	Camión cisterna	0,020 Hr	17,11	0,34	
	(Resto obra)			0,05	
2.4	M3 M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio. (Mano de obra)				1,69
	Capataz	0,010 Hr	15,95	0,16	
	Peón ordinario	0,035 Hr	13,65	0,48	
	(Maquinaria)				
	Mononiveladora 130 CV.	0,010 Hr	28,81	0,29	
	Compactador neumát.autop.100CV.	0,020 Hr	18,39	0,37	
	Camión cisterna	0,020 Hr	17,11	0,34	
	(Materiales)				
	Suelo seleccionado prestamo	1,150 M3	2,15	2,47	
	(Resto obra)			0,12	
					4,23
<b>3 Red de Saneamiento</b>					
3.1	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	0,500 h	18,88	9,44	
	Peón ordinario construcción	0,712 h	18,06	12,86	
	(Maquinaria)				
	Hgn el conve 160l.	0,212 h	1,43	0,30	
	(Materiales)				
	Agua	0,027 m3	1,11	0,03	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,034 t	104,94	3,57	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,077 t	9,31	0,72	
	Arena 0/6 de rio 10 km	0,384 t	9,42	3,62	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,149 t	8,83	1,32	
	Tubo alcantarillado HA 300 C-135	1,050 m	23,67	24,85	
	(Resto obra)			1,09	
3.2	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 400 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final. (Mano de obra)				57,80
	Oficial 1ª construcción	0,550 h	18,88	10,38	

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Peón ordinario construcción	0,788 h	18,06	14,23	
	(Maquinaria)				
	Hgn el conve 1601.	0,238 h	1,43	0,34	
	(Materiales)				
	Agua	0,030 m3	1,11	0,03	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,038 t	104,94	3,99	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,086 t	9,31	0,80	
	Arena 0/6 de rio 10 km	0,500 t	9,42	4,71	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,167 t	8,83	1,47	
	Tubo alcantarillado HA 400 C-135	1,050 m	30,29	31,80	
	(Resto obra)			1,37	
3.3	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,10 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.				69,12
	(Medios auxiliares)				
	Gasóleo A	5,760 Lt	0,88	5,07	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,550 Hr	14,66	22,72	
	Peón ordinario	2,222 Hr	13,65	30,33	
	Maquinista o conductor	0,480 Hr	14,80	7,10	
	(Maquinaria)				
	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	0,260 Hr	113,00	29,38	
	Retro-Pala excavadora	0,480 Hr	27,60	13,25	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	1,400 M3	92,00	128,80	
	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	1,000 Ud	66,94	66,94	
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	2,000 Ud	43,50	87,00	
	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	55,12	55,12	
	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	1,000 Ud	116,00	116,00	
	Pate PP p/ pozo	6,000 Ud	6,46	38,76	
	(Resto obra)			20,48	
3.4	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,35 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.				620,95
	(Medios auxiliares)				
	Gasóleo A	6,480 Lt	0,88	5,70	
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,600 Hr	14,66	23,46	
	Peón ordinario	2,356 Hr	13,65	32,16	
	Maquinista o conductor	0,540 Hr	14,80	7,99	
	(Maquinaria)				
	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	0,270 Hr	113,00	30,51	
	Retro-Pala excavadora	0,540 Hr	27,60	14,90	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	1,450 M3	92,00	133,40	
	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	1,000 Ud	66,94	66,94	
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 25 cm.	1,000 Ud	21,75	21,75	
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	2,000 Ud	43,50	87,00	
	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	55,12	55,12	
	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	1,000 Ud	116,00	116,00	
	Pate PP p/ pozo	7,000 Ud	6,46	45,22	
	(Resto obra)			21,99	
					662,14

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

3.5	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,60 m para conducciones de Ø hasta 500 mm.Incluida la excavación. (Medios auxiliares)			
	Gasóleo A	7,200 Lt	0,88	6,34
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	1,650 Hr	14,66	24,19
	Peón ordinario	2,490 Hr	13,65	33,99
	Maquinista o conductor	0,600 Hr	14,80	8,88
	(Maquinaria)			
	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	0,280 Hr	113,00	31,64
	Retro-Pala excavadora	0,600 Hr	27,60	16,56
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	1,500 M3	92,00	138,00
	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	1,000 Ud	66,94	66,94
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	43,50	43,50
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 100 cm.	1,000 Ud	87,00	87,00
	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	55,12	55,12
	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	1,000 Ud	116,00	116,00
	Pate PP p/ pozo	8,000 Ud	6,46	51,68
	(Resto obra)			23,46
				703,30
3.6	Ud Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,85 m para conducciones de Ø hasta 500 mm.Incluida la excavación. (Medios auxiliares)			
	Gasóleo A	7,920 Lt	0,88	6,97
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	1,700 Hr	14,66	24,92
	Peón ordinario	2,624 Hr	13,65	35,82
	Maquinista o conductor	0,660 Hr	14,80	9,77
	(Maquinaria)			
	Autogrúa hidráulica hasta 60 Tm	0,290 Hr	113,00	32,77
	Retro-Pala excavadora	0,660 Hr	27,60	18,22
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/20/ IIa central	1,550 M3	92,00	142,60
	Cono asimétrico de hormigón en masa Ø=120 cm / 60 x 60 cm.	1,000 Ud	66,94	66,94
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 25 cm.	1,000 Ud	21,75	21,75
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	43,50	43,50
	Anillo de hormigón en masa Ø=120 cm x 100 cm.	1,000 Ud	87,00	87,00
	Base de hormigón en masa Ø=120 cm x 50 cm.	1,000 Ud	55,12	55,12
	Tapa fundición Ø = 600 mm. con aro	1,000 Ud	116,00	116,00
	Pate PP p/ pozo	9,000 Ud	6,46	58,14
	(Resto obra)			24,96
				744,48
3.7	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,100 Hr	13,65	1,37
	(Maquinaria)			
	Excavadora de neumáticos	0,100 Hr	31,27	3,13
	(Resto obra)			0,14
				4,64

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

3.8	M3 M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. (Mano de obra) Peón ordinario 0,150 Hr 13,65 2,05 (Maquinaria) Excavadora de neumáticos 0,050 Hr 31,27 1,56 Compactador manual 0,150 Hr 6,61 0,99 (Resto obra) 0,14		
3.9	Ud Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero. (Medios auxiliares) Kilowatio 0,007 Ud 0,13 0,00 (Mano de obra) Oficial primera 3,500 Hr 15,10 52,85 Peón ordinario 3,509 Hr 13,65 47,90 (Maquinaria) Hormigonera 250 l. 0,002 Hr 1,27 0,00 (Materiales) Arena de río (0-5mm) 0,006 M3 22,00 0,13 Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel 0,001 Tm 110,60 0,11 Agua 0,001 M3 1,44 0,00 Tubería E-C, clase R, D=20 cm. 8,000 MI 6,83 54,64 (Resto obra) 4,70		4,74
3.10	u Arqueta de registro de dimensiones interiores 35x35 cm y altura 60 cm, construida con fábrica de ladrillo a gafa de medio pie de espesor, recibida con mortero M-15, colocado sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero hidrófugo M-700, y con ángulos redondeados. Con tapa y marco de fundición dúctil convencional de 40x40 cm. Sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 2,000 h 18,88 37,76 Peón ordinario construcción 1,382 h 18,06 24,96 (Maquinaria) Hgn el conve 160l. 0,044 h 1,43 0,06 (Materiales) Agua 0,017 m3 1,11 0,02 CEM II/A-P 32.5 R granel 0,030 t 82,42 2,47 Impz normal mortero-hormigón 0,060 kg 1,26 0,08 Arena 0/3 triturada lvd 10 km 0,039 t 9,77 0,38 Arena 0/3 triturada lvd 30 km 0,011 t 11,27 0,12 Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,016 t 9,31 0,15 Grava caliza 10/20 lvd 10 km 0,032 t 8,83 0,28 Ladrillo CV liso perforado 50 73,000 u 0,27 19,71 Tapa marco arqueta 428x428 1,000 u 16,17 16,17 (Resto obra) 2,06		160,33
			104,22
<b>4 Evacuación de Pluviales</b>			
4.1	u Imbornal de hormigón, no sifónico. Con reja de fundición pintada con pintura bituminosa. Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 1,000 h 18,88 18,88 Peón ordinario construcción 1,000 h 18,06 18,06 (Materiales) H 20 plástica TM 40 I 0,045 m3 89,25 4,02 Imbornal hormigón 50x50x50 mm 1,000 u 148,01 148,01		

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	(Resto obra)		3,78	
4.2	u Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40 cm y altura 70 cm, construida con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, colocado sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de hormigón armado prefabricada de 5 cm de espesor, con junta de goma, terminada, según indicaciones del Documento básico HS Salubridad del futuro Código Técnico de la Edificación, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 1,700 h 18,88 32,10 Peón ordinario construcción 1,079 h 18,06 19,49 (Maquinaria) Hgn el conve 1601. 0,028 h 1,43 0,04 (Materiales) Agua 0,007 m3 1,11 0,01 CEM II/A-P 32.5 R granel 0,012 t 82,42 0,99 Impz normal mortero-hormigón 0,045 kg 1,26 0,06 Arena 0/3 triturada lvd 30 km 0,008 t 11,27 0,09 Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,011 t 9,31 0,10 Grava caliza 20/40 lvd 10 km 0,022 t 8,83 0,19 Junta estnq pfl trapecial plas 1,600 m 1,67 2,67 Ladrillo c macizo 28x14x4 man 100,000 u 0,86 86,00 Tapa registro HA 40x40 1,000 u 14,78 14,78 (Resto obra) 3,13			192,75
4.3	m Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 90 kN/m2 (clase C-90, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 0,500 h 18,88 9,44 Peón ordinario construcción 0,712 h 18,06 12,86 (Maquinaria) Hgn el conve 1601. 0,212 h 1,43 0,30 (Materiales) Agua 0,027 m3 1,11 0,03 CEM II/A-P 42.5 R granel 0,034 t 104,94 3,57 Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,077 t 9,31 0,72 Arena 0/6 de río 10 km 0,384 t 9,42 3,62 Grava caliza 10/20 lvd 10 km 0,149 t 8,83 1,32 Tubo alcantarillado HA 300 C-90 1,050 m 22,34 23,46 (Resto obra) 1,07			159,65
				56,39
<b>5 Red de Agua Potable</b>				
5.1	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452. (Mano de obra) Oficial primera 0,250 Hr 15,10 3,78 Ayudante 0,250 Hr 14,05 3,51 (Materiales) Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62 Tub.polietil.AD110/10Atm 1,050 MI 6,15 6,46 (Resto obra) 0,55			18,92



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

5.2	<p>MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,400 Hr 15,10 6,04</p> <p>Ayudante 0,400 Hr 14,05 5,62</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62</p> <p>Tub.Polietil.AD125/10Atm 1,050 MI 7,98 8,38</p> <p>(Resto obra) 0,74</p>		
5.3	<p>MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=140 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,400 Hr 15,10 6,04</p> <p>Ayudante 0,400 Hr 14,05 5,62</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62</p> <p>Tub.Polietil.AD140/10Atm 1,050 MI 9,94 10,44</p> <p>(Resto obra) 0,80</p>		25,40
5.4	<p>MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=180 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,600 Hr 15,10 9,06</p> <p>Ayudante 0,600 Hr 14,05 8,43</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62</p> <p>Tub.polietil.AD180/10Atm 1,050 MI 16,49 17,31</p> <p>(Resto obra) 1,18</p>		27,52
5.5	<p>MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=250 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial primera 0,800 Hr 15,10 12,08</p> <p>Ayudante 0,800 Hr 14,05 11,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62</p> <p>Tub.polietil.AD250/10Atm 1,050 MI 31,63 33,21</p> <p>(Resto obra) 1,83</p>		40,60
5.6	<p>u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª fontanería 0,600 h 13,44 8,06</p> <p>Especialista fontanería 0,600 h 11,43 6,86</p> <p>(Materiales)</p> <p>Va compt fund cr met ø100mm 1,000 u 117,29 117,29</p> <p>(Resto obra) 2,64</p>		62,98
			134,85

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

5.7	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 125 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería Especialista fontanería (Materiales) Va compt fund cr met ø125mm (Resto obra)	0,750 h 0,750 h  1,000 u	13,44 11,43  158,74	10,08 8,57  158,74 3,55	
5.8	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 150 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería Especialista fontanería (Materiales) Va compt fund cr met ø150mm (Resto obra)	0,900 h 0,900 h  1,000 u	13,44 11,43  191,58	12,10 10,29  191,58 4,28	180,94
5.9	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 200 mm de D nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Inc. junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería Especialista fontanería (Materiales) Va compt fund cr met ø200mm (Resto obra)	1,300 h 1,300 h  1,000 u	13,44 11,43  294,79	17,47 14,86  294,79 6,54	218,25
5.10	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería Especialista fontanería (Materiales) Va compt fund cr met ø250mm (Resto obra)	1,600 h 1,600 h  1,000 u	13,44 11,43  523,13	21,50 18,29  523,13 11,26	333,66
5.11	u Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción Peón ordinario construcción (Materiales) Agua CEM II/A-P 32.5 R granel Arena 0/3 triturada lvd 10 km Ladrillo perf n/visto 24x11.5x7 Tapa y aro registro fundición tráfico pesado (Resto obra)	11,000 h 12,635 h  0,150 m3 0,144 t 1,025 t 983,000 u 1,000 u	18,88 18,06  1,11 82,42 9,77 0,14 116,00	207,68 228,19  0,17 11,87 10,01 137,62 116,00 14,25	574,18
					725,79

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

5.12	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero. (Mano de obra) Peón ordinario 0,100 Hr 13,65 1,37 (Maquinaria) Excavadora de neumáticos 0,100 Hr 31,27 3,13 (Resto obra) 0,14		
5.13	u Hidrante con una entrada de 4", una salida de 100 mm. y 2 salidas de 70 mm. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería 3,000 h 13,44 40,32 Especialista fontanería 3,000 h 11,43 34,29 (Materiales) Hidrte colu sec tb rct 4'' 1,000 u 905,16 905,16 (Resto obra) 19,60		4,64
<b>6 Red de Riego</b>			999,37
6.1	MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. (Mano de obra) Oficial primera 0,200 Hr 15,10 3,02 Ayudante 0,200 Hr 14,05 2,81 (Materiales) Arena de río (0-5mm) 0,210 M3 22,00 4,62 Tub.Polietil.AD75/10Atm 1,050 MI 2,87 3,01 (Resto obra) 0,40		
6.2	u Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento. (Mano de obra) Oficial 1ª fontanería 0,600 h 13,44 8,06 Especialista fontanería 0,600 h 11,43 6,86 (Materiales) Va compt fund cr met ø100mm 1,000 u 117,29 117,29 (Resto obra) 2,64		13,86
6.3	u Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 11,000 h 18,88 207,68 Peón ordinario construcción 12,635 h 18,06 228,19 (Materiales) Agua 0,150 m3 1,11 0,17 CEM II/A-P 32.5 R granel 0,144 t 82,42 11,87 Arena 0/3 triturada lvd 10 km 1,025 t 9,77 10,01 Ladrillo perf n/visto 24x11.5x7 983,000 u 0,14 137,62 Tapa y aro registro fundición tráfico pesado 1,000 u 116,00 116,00 (Resto obra) 14,25		134,85
			725,79

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

6.4	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero. (Mano de obra) Peón ordinario 0,100 Hr 13,65 1,37 (Maquinaria) Excavadora de neumáticos 0,100 Hr 31,27 3,13 (Resto obra) 0,14		
			4,64
<b>7 Centros de Transformación</b>			
7.1	Ud Centro de Transformación con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 2 celdas de línea. (Mano de obra) Peón ordinario 6,000 Hr 13,65 81,90 Oficial 1ª electricista 6,000 H 16,50 99,00 Oficial 2º electricista 6,000 H 15,15 90,90 (Materiales) Cuadros BT - B2 Transformador (5 salidas) 2,000 Ud 1.308,00 2.616,00 CGM cosmos - L 24 kV Interruptor-Seccionador 4,000 Ud 2.319,00 9.276,00 CGM cosmos - P 24 kV Protección Fusibles 2,000 Ud 3.033,00 6.066,00 CGM cosmos - S 24 kV Interruptor-Pasante 1,000 Ud 2.319,00 2.319,00 Interconexión Media Tensión. Puentes MT Transformador (Cables MT 12/20 kV) 2,000 Ud 997,00 1.994,00 Puentes BT - B2 Transformador. 2,000 Ud 389,00 778,00 Edificio de transformación PF203 1,000 Ud 9.263,00 9.263,00 Tierras Exteriores Serv Transformación 8/22 1,000 Ud 601,00 601,00 Tierras Exteriores Protección Transformación 50/25/5/42 1,000 Ud 1.223,00 1.223,00 Tierras Interiores Protección Transformación 1,000 Ud 403,00 403,00 Tierras Interiores Servicio Transformación 1,000 Ud 403,00 403,00 Transformador aceite 24 kV de 400 kVAS 1,000 Ud 5.919,00 5.919,00 Transformador aceite 24 kV de 630 kVAS 1,000 Ud 7.657,00 7.657,00 Defensa de Transformador: Protección física transformador. Protección metálica para defensa del transformador. 2,000 Ud 233,00 466,00 Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación compuesto de: 1,000 Ud 389,00 389,00 Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación. Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra. Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: 1,000 Ud 480,00 480,00 (Resto obra) 1.503,74		
7.2	Ud Centro de Transformación y Reparto con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 4 celdas de línea. (Mano de obra) Peón ordinario 6,000 Hr 13,65 81,90 Oficial 1ª electricista 6,000 H 16,50 99,00 Oficial 2º electricista 6,000 H 15,15 90,90 (Materiales) Cuadros BT - B2 Transformador (5 salidas) 2,000 Ud 1.308,00 2.616,00 CGM cosmos - L 24 kV Interruptor-Seccionador 2,000 Ud 2.319,00 4.638,00 CGM cosmos - P 24 kV Protección Fusibles 2,000 Ud 3.033,00 6.066,00 Interconexión Media Tensión. Puentes MT Transformador (Cables MT 12/20 kV) 2,000 Ud 997,00 1.994,00		51.628,54

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Puentes BT - B2 Transformador.	2,000 Ud	389,00	778,00	
	Edificio de transformación PFU-5	1,000 Ud	9.263,00	9.263,00	
	Tierras Exteriores Serv Transfor. 8/22	1,000 Ud	601,00	601,00	
	Tierras Exteriores Protección Transformación 50/25/5/42	1,000 Ud	1.223,00	1.223,00	
	Tierras Interiores Protección Transformación	1,000 Ud	403,00	403,00	
	Tierras Interiores Servicio Transformación	1,000 Ud	403,00	403,00	
	Transformador aceite 24 kV de 400 kVAS	1,000 Ud	5.919,00	5.919,00	
	Transformador aceite 24 kV de 630 kVAS	1,000 Ud	7.657,00	7.657,00	
	Defensa de Transformador: Protección física transformador. Protección metálica para defensa del transformador.	2,000 Ud	233,00	466,00	
	Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación compuesto de:	1,000 Ud	389,00	389,00	
	Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de transformación. Maniobra de Transformación: Equipo de seguridad y maniobra. Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:	1,000 Ud	480,00	480,00	
	(Resto obra)			1.295,03	
					44.462,83
	<b>8 Redes de Baja Tensión</b>				
8.1	MI Transporte, colocación y suministro línea subterránea de Baja Tensión RV 0,6/1 kV Al 3x240+1x150 mm2 (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,075 Hr	12,61	0,95	
	Oficial 1ª Electricista	0,050 H	13,26	0,66	
	(Maquinaria)				
	Camión <10 tm 8 m3	0,005 Hr	19,03	0,10	
	(Materiales)				
	Cable RV 0,6/1 kV Al 240 mm2	3,000 MI	4,25	12,75	
	Cable RV 0,6/1 kV Al 150 mm2	1,000 MI	3,02	3,02	
	Pequeño material	1,000 Ud.	0,22	0,22	
	(Resto obra)			0,53	
8.2	M3 Excavación zanja Baja Tensión con retro-excavadora (Mano de obra)				18,23
	Peón ordinario	0,150 Hr	12,61	1,89	
	(Maquinaria)				
	Retro-excavadora s/neumatica.	0,150 Hr	23,25	3,49	
	Camión <10 tm 8 m3	0,050 Hr	19,03	0,95	
	(Resto obra)			0,19	
8.3	MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 1 ó 2 Líneas de B.T. (Zanja tipo A y B) (Mano de obra)				6,52
	Peón ordinario	0,060 Hr	12,61	0,76	
	Oficial 2ª electricista	0,030 H	13,28	0,40	
	(Maquinaria)				
	Bandeja vibratoria de compactación	0,100 Hr	1,91	0,19	
	(Materiales)				
	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	1,000 M	3,65	3,65	
	Cinta señalizadora línea eléctrica	1,000 M	0,09	0,09	
	Arena procedente de machacado	0,070 M3	4,48	0,31	
	Zahorras artificiales	0,175 M3	5,01	0,88	
	(Resto obra)			0,19	
					6,47

**PRESUPUESTO: CUADRO DE PRECIOS Nº 2.**

**11**



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

8.4	MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 3 ó 4 Líneas de B.T. (Zanja tipo C y D)				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,065 Hr	12,61	0,82	
	Oficial 2ª electricista	0,030 H	13,28	0,40	
	(Maquinaria)				
	Bandeja vibratoria de compactación	0,105 Hr	1,91	0,20	
	(Materiales)				
	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	1,000 M	3,65	3,65	
	Cinta señalizadora línea eléctrica	2,000 M	0,09	0,18	
	Arena procedente de machacado	0,105 M3	4,48	0,47	
	Zahorras artificiales	0,175 M3	5,01	0,88	
	(Resto obra)			0,20	
					6,80
8.5	MI Construcción zanja en acera, 0,50 x 0,80 - 5 ó 6 Líneas de B.T. (Zanja tipo E y F)				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,070 Hr	12,61	0,88	
	Oficial 2ª electricista	0,030 H	13,28	0,40	
	(Maquinaria)				
	Bandeja vibratoria de compactación	0,110 Hr	1,91	0,21	
	(Materiales)				
	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	1,000 M	3,65	3,65	
	Cinta señalizadora línea eléctrica	2,000 M	0,09	0,18	
	Placa testigo PPC-250x1000x1,5	1,000 M	1,34	1,34	
	Arena procedente de machacado	0,150 M3	4,48	0,67	
	Zahorras artificiales	0,250 M3	5,01	1,25	
	(Resto obra)			0,26	
					8,84
8.6	MI Construcción zanja en calzada, 0,35 x 0,90 - 3 Tubos 160 mm .				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,074 Hr	12,61	0,93	
	Oficial 2ª electricista	0,030 H	13,28	0,40	
	(Maquinaria)				
	Bandeja vibratoria de compactación	0,105 Hr	1,91	0,20	
	Camión con bomba de hormigonar	0,011 Hr	80,60	0,89	
	(Materiales)				
	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	3,000 M	3,65	10,95	
	Cinta señalizadora línea eléctrica	1,000 M	0,09	0,09	
	Zahorras artificiales	0,175 M3	5,01	0,88	
	Hormigón HM-15/P/40/I	0,140 M3	26,63	3,73	
	(Resto obra)			0,50	
					18,57
8.7	MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 0,90 - 5 Tubos 160 mm .				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,081 Hr	12,61	1,02	
	Oficial 2ª electricista	0,030 H	13,28	0,40	
	(Maquinaria)				
	Bandeja vibratoria de compactación	0,110 Hr	1,91	0,21	
	Camión con bomba de hormigonar	0,015 Hr	80,60	1,21	
	(Materiales)				
	Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando	5,000 M	3,65	18,25	
	Cinta señalizadora línea eléctrica	1,000 M	0,09	0,09	
	Zahorras artificiales	0,250 M3	5,01	1,25	
	Hormigón HM-15/P/40/I	0,200 M3	26,63	5,33	
	(Resto obra)			0,83	
					28,59

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

8.8	MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 1,20 - 7 Tubos 160 mm . (Mano de obra) Peón ordinario 0,088 Hr 12,61 1,11 Oficial 2ª electricista 0,030 H 13,28 0,40 (Maquinaria) Bandeja vibratoria de compactación 0,120 Hr 1,91 0,23 Camión con bomba de hormigonar 0,019 Hr 80,60 1,53 (Materiales) Tubo PVC 160 mm proteccion/ telemando 7,000 M 3,65 25,55 Cinta señalizadora línea eléctrica 1,000 M 0,09 0,09 Zahorras artificiales 0,250 M3 5,01 1,25 Hormigón HM-15/P/40/I 0,250 M3 26,63 6,66 (Resto obra) 1,08		
8.9	u Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm2 para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm2 y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 0,500 h 18,88 9,44 Peón ordinario construcción 1,000 h 18,06 18,06 Oficial 1ª electricidad 1,000 h 13,44 13,44 (Materiales) Hornacina de Obra 1,000 Ud 165,00 165,00 CGP esquema 10 int 250/400A 1,000 u 240,65 240,65 Puerta met galv CGP 1.20x0.70m 1,000 u 112,48 112,48 Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x50 3,000 m 17,61 52,83 Electrodo pica a ø14mm lg1m 1,000 u 6,41 6,41 (Resto obra) 12,37		37,90
8.10	M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M. (Mano de obra) Peón ordinario 0,150 Hr 13,65 2,05 (Maquinaria) Excavadora de neumáticos 0,050 Hr 31,27 1,56 Compactador manual 0,150 Hr 6,61 0,99 (Materiales) Suelo seleccionado prestamo 1,150 M3 2,15 2,47 (Resto obra) 0,21		630,68
			7,28
<b>9 Redes de Media Tensión</b>			
9.1	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1. (Mano de obra) Oficial 1ª electricidad 0,250 h 13,44 3,36 Especialista electricidad 0,250 h 11,43 2,86 (Materiales) Cable Al rígido 12/20 KV 1x240 3,150 m 50,85 160,18 (Resto obra) 3,33		169,73
9.2	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales,		

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

	según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricidad	0,500 h	13,44	6,72
	Especialista electricidad	0,500 h	11,43	5,72
	(Materiales)			
	Tb corru db par PVC 160mm	3,150 m	9,80	30,87
	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	3,150 m	50,85	160,18
	(Resto obra)			4,07
9.3	M3 Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora			207,56
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,150 Hr	12,61	1,89
	(Maquinaria)			
	Retro-excavadora s/neumatica.	0,150 Hr	23,25	3,49
	Camión <10 tm 8 m3	0,050 Hr	19,03	0,95
	(Resto obra)			0,19
9.4	M3 M3. Relleno de zanjas con material selecionado incluso compactación 95% P.M.			6,52
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,150 Hr	13,65	2,05
	(Maquinaria)			
	Excavadora de neumáticos	0,050 Hr	31,27	1,56
	Compactador manual	0,150 Hr	6,61	0,99
	(Materiales)			
	Suelo seleccionado prestamo	1,150 M3	2,15	2,47
	(Resto obra)			0,21
9.5.1	<b>9.5 Soterramiento línea MT existente</b> Ud Entronque aéreo subterráneo formado por torre metálica de celosía 16C-9000, cruceta, juego de cortacircuitos, cadena de amarres, soporte para pararrayos autoválvulas y terminales unipolares, totalmente instalado Sin descomposición		2.873,55	7,28
9.5.2	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			2.873,55
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricidad	0,250 h	13,44	3,36
	Especialista electricidad	0,250 h	11,43	2,86
	(Materiales)			
	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	3,150 m	50,85	160,18
	(Resto obra)			3,33
9.5.3	m Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			169,73
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricidad	0,500 h	13,44	6,72
	Especialista electricidad	0,500 h	11,43	5,72
	(Materiales)			
	Tb corru db par PVC 160mm	3,150 m	9,80	30,87
	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	3,150 m	50,85	160,18
	(Resto obra)			4,07
				207,56

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

9.5.4	M3 Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,150 Hr	12,61	1,89	
	(Maquinaria)				
	Retro-excavadora s/neumatica.	0,150 Hr	23,25	3,49	
	Camión <10 tm 8 m3	0,050 Hr	19,03	0,95	
	(Resto obra)			0,19	
9.5.5	M3 M3. Relleno de zanjas con material selecionado incluso compactación 95% P.M.				6,52
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,150 Hr	13,65	2,05	
	(Maquinaria)				
	Excavadora de neumáticos	0,050 Hr	31,27	1,56	
	Compactador manual	0,150 Hr	6,61	0,99	
	(Materiales)				
	Suelo seleccionado prestamo	1,150 M3	2,15	2,47	
	(Resto obra)			0,21	
					7,28
<b>10 Alumbrado Público</b>					
10.1	u Luminaria para alumbrado urbano con carcasa de fundición inyectada de aluminio de dimensiones 750x340x205mm, reflector de aluminio anodizado al vacío y cierre de vidrio curvado, lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión de 150 W y equipo de 230V-50Hz de protección clase I, columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 10 m de altura, 76 mm de diámetro, con puerta de registro, caja portafusibles con fusibles fase+neutro de 4 A, pletina para cuadros, pernos de anclaje y placa de asiento e incluso cableado interior para alimentación 2x2.5mm2 RV, para control del reductor de flujo 2x2.5mm2 RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm2, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	3,000 h	18,88	56,64	
	Oficial 1ª electricidad	3,000 h	13,44	40,32	
	(Maquinaria)				
	Cmn grúa autcg 13000 T s/JIC.	1,000 h	51,00	51,00	
	(Materiales)				
	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	13,000 m	5,88	76,44	
	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5	26,000 m	2,75	71,50	
	Fusible cilíndrico 4A	2,000 u	0,56	1,12	
	Lum 750x340 CI VSAP-150	1,000 u	308,00	308,00	
	Colu ch a tronc alt 10m ø76mm	1,000 u	432,52	432,52	
	(Resto obra)			20,75	
10.2	u Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos de PVC rígidos de diámetro 100 m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16 mm2, colocados en zanja sin cablear, incluso excavación de tierras para formación de la misma con sección 40x56 cm, recubiertos con capa de hormigón HM 15 de 20 cm de espesor, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación, sin incluir pavimento de acera. (Mano de obra)				1.058,29
	Oficial 1ª construcción	0,200 h	18,88	3,78	
	Peón ordinario construcción	0,250 h	18,06	4,52	
	(Maquinaria)				
	Band vibr 90kg 490x450 cm	0,022 h	9,25	0,20	
	Retro de neum c/palaftrl 0,34m3	0,034 h	50,70	1,72	
	(Materiales)				
	H 15 blanda tamaño máximo 40	0,085 m3	89,64	7,62	
	Cable Cu flx RV 0.6/1kV 1x16	1,000 m	5,88	5,88	
	Tubo rigido PVC 110mm 30%acc	2,000 m	7,02	14,04	
	Electrodo pica a ø14mm lg2m	0,200 u	13,34	2,67	
	(Resto obra)			0,82	
					41,25

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

10.3	<p>m Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricidad 0,250 h 13,44 3,36</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5 1,050 m 2,75 2,89</p> <p>Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x6 1,050 m 9,75 10,24</p> <p>(Resto obra) 0,33</p>		
10.4	<p>m Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm2 de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricidad 0,250 h 13,44 3,36</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable Cu flx RV 0.6/1kV 2x2.5 1,050 m 2,75 2,89</p> <p>Cable Cu flx RV 0.6/1kV 4x10 1,050 m 15,98 16,78</p> <p>(Resto obra) 0,46</p>		16,82
10.5	<p>u Cimentación de báculo o columna de altura 10-12 m, formada por zapata de hormigón HM 15/B/20/IIa, de dimensiones 0.7x0.7x1.1 m y cuatro pernos de anclaje de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud, para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90 mm, incluso excavación de tierras, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción 1,000 h 18,88 18,88</p> <p>Peón ordinario construcción 1,203 h 18,06 21,73</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retro de neum c/palafretil 0,34m3 0,070 h 50,70 3,55</p> <p>Hgn diesel conve 250l. 0,633 h 1,52 0,96</p> <p>(Materiales)</p> <p>Agua 0,122 m3 1,11 0,14</p> <p>CEM II/A-P 42.5 R granel 0,130 t 104,94 13,64</p> <p>Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,352 t 9,31 3,28</p> <p>Grava caliza 10/20 lvd 10 km 0,682 t 8,83 6,02</p> <p>Acero corru B 400 S ø25 2,800 kg 0,65 1,82</p> <p>Tb corru db par PVC 110mm 30%acc 1,050 m 6,96 7,31</p> <p>(Resto obra) 1,61</p>		23,49
10.6	<p>u Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1 m de longitud y 14 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm2, soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricidad 0,050 h 13,44 0,67</p> <p>Especialista electricidad 0,700 h 11,43 8,00</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable cobre desnudo 1x35 3,000 m 5,16 15,48</p> <p>Electrodo pica a ø14mm lg1m 1,000 u 6,41 6,41</p> <p>(Resto obra) 0,61</p>		78,94
10.7	<p>u Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción 1,000 h 18,88 18,88</p>		31,17



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Peón ordinario construcción	0,641 h	18,06	11,58	
	(Maquinaria)				
	Hgn diesel conve 250l.	0,141 h	1,52	0,21	
	(Materiales)				
	Agua	0,027 m3	1,11	0,03	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,029 t	104,94	3,04	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,078 t	9,31	0,73	
	Grava caliza 4/6 lvd	0,030 t	7,27	0,22	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,152 t	8,83	1,34	
	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	8,000 u	0,11	0,88	
	Tapa de 400X400 p/arq de entrada	1,000 u	53,23	53,23	
	Tubo rigido PVC 110mm 30%acc	0,600 m	7,02	4,21	
	Curva abocardada PVC ø110mm	1,000 u	25,83	25,83	
	Lamn de PVC e=0,8mm	0,170 m2	2,98	0,51	
	(Resto obra)			2,39	
10.8	u Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.				123,08
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	1,200 h	18,88	22,66	
	Peón ordinario construcción	0,905 h	18,06	16,34	
	(Maquinaria)				
	Hgn diesel conve 250l.	0,305 h	1,52	0,46	
	(Materiales)				
	Agua	0,059 m3	1,11	0,07	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,063 t	104,94	6,61	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,169 t	9,31	1,57	
	Grava caliza 4/6 lvd	0,035 t	7,27	0,25	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,328 t	8,83	2,90	
	Ladrillo perf n/visto 24x11.5x5	13,000 u	0,11	1,43	
	Tapa de 600X600 p/arq de entrada	1,000 u	180,95	180,95	
	Tubo rigido PVC 110mm 30%acc	0,600 m	7,02	4,21	
	Curva abocardada PVC ø110mm	1,000 u	25,83	25,83	
	Lamn de PVC e=0,8mm	0,400 m2	2,98	1,19	
	(Resto obra)			5,26	
10.9	u Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 20 kW, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300 mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300 mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 mA e interruptor automático general de 4x40A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y pequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.				269,73
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricidad	2,500 h	13,44	33,60	
	Oficial 2ª electricidad	1,500 h	11,88	17,82	
	(Materiales)				
	Cuadro el p/alum publ 20KW	1,000 u	2.027,86	2.027,86	
	(Resto obra)			41,59	
					2.120,87

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

<b>11 Red de Telefonía</b>				
11.1	Ud Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada. (Materiales) Arqueta tipo D (Resto obra)	1,000 Ud	550,00	550,00 16,50
11.2	Ud Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada incluye pedestal (Materiales) Arqueta tipo M 2D=40mm con pedestal (Resto obra)	1,000 Ud	174,08	174,08 5,22
11.3	MI MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables. (Mano de obra) Oficial primera Peón especializado (Materiales) Hormigón HM-20/P/20/ I central Tub.presión 10 Kg/cm2 110 mm. (Resto obra)	0,400 Hr 0,400 Hr 0,145 M3 4,000 MI	15,10 13,75 91,55 5,67	6,04 5,50 13,27 22,68 1,42
11.4	MI MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables. (Mano de obra) Oficial primera Peón especializado (Materiales) Hormigón HM-20/P/20/ I central Tub.presión 10 Kg/cm2 63 mm. (Resto obra)	0,300 Hr 0,300 Hr 0,050 M3 2,000 MI	15,10 13,75 91,55 1,72	4,53 4,13 4,58 3,44 0,50
11.5	M3 M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero. (Mano de obra) Peón ordinario (Maquinaria) Excavadora de neumáticos (Resto obra)	0,100 Hr 0,100 Hr	13,65 31,27	1,37 3,13 0,14
11.6	M3 M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M. (Mano de obra) Peón ordinario (Maquinaria) Excavadora de neumáticos Compactador manual (Resto obra)	0,150 Hr 0,050 Hr 0,150 Hr	13,65 31,27 6,61	2,05 1,56 0,99 0,14
				4,74
<b>12 Firmes</b>				
12.1	u Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y árido grueso porfídico de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción Peón ordinario construcción (Maquinaria) Grup eltg trif 20kva inso.	0,156 h 0,720 h 0,276 h	18,88 18,06 3,92	2,95 13,00 1,08

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Apisonadora 45 CV.	0,220 h	28,75	6,33	
	Apisonadora 50 CV.	0,220 h	30,15	6,63	
	Compctr neum 120CV 25T	0,220 h	49,62	10,92	
	Pala crgra de neum 102cv 1,7m3	0,264 h	41,49	10,95	
	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	0,400 h	24,72	9,89	
	Barrdr mecanica autpro 20 CV.	0,240 h	7,48	1,80	
	Extndor aglomer 70cv oruga	0,220 h	122,49	26,95	
	Planta asf móvil 60-80tm/h	0,276 h	416,70	115,01	
	(Materiales)				
	Arena 0/6 triturada lvd 30 km	3,900 t	10,81	42,16	
	Filler aportación	0,780 t	74,66	58,23	
	Betún asfáltico B40-50	0,600 t	181,41	108,85	
	(Resto obra)			15,25	
12.2	u Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y árido calizo de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.				430,00
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	0,156 h	18,88	2,95	
	Peón ordinario construcción	0,720 h	18,06	13,00	
	(Maquinaria)				
	Grup eltg trif 20kva inso.	0,276 h	3,92	1,08	
	Apisonadora 45 CV.	0,220 h	28,75	6,33	
	Apisonadora 50 CV.	0,220 h	30,15	6,63	
	Compctr neum 120CV 25T	0,220 h	49,62	10,92	
	Pala crgra de neum 102cv 1,7m3	0,264 h	41,49	10,95	
	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	0,400 h	24,72	9,89	
	Barrdr mecanica autpro 20 CV.	0,240 h	7,48	1,80	
	Extndor aglomer 70cv oruga	0,220 h	122,49	26,95	
	Planta asf móvil 60-80tm/h	0,276 h	416,70	115,01	
	(Materiales)				
	Arena 0/5 triturada s/lvd 30 km	4,200 t	10,83	45,49	
	Filler aportación	0,576 t	74,66	43,00	
	Betún asfáltico B40-50	0,504 t	181,41	91,43	
	(Resto obra)			14,09	
12.3	m2 Riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1 a razón de 0.6 kg/m2, o sobre tableros de hormigón hidráulico de grandes obras de fábrica.				399,52
	Sin descomposición			0,11	
12.4	m2 Riego de imprimación sobre subbase de calzada y caminos de servicio, con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0 a razón de 0.9 l/m2 y cubrición con 4 l/m2 de árido calizo.				0,11
	Sin descomposición			0,22	
12.5	m3 Subbase granular realizada con zahorra artificial, colocada con motoniveladora y con una compactación al 95% del Proctor Normal.				0,22
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción	0,040 h	18,06	0,72	
	(Maquinaria)				
	Rodll autpro 5 T	0,017 h	45,05	0,77	
	Motoniveladora 135 CV	0,017 h	60,34	1,03	
	Cmn de transp 10T 8m3 2ejes.	0,005 h	24,72	0,12	
	(Materiales)				
	Agua	0,050 m3	1,11	0,06	
	Zahorra artificial 0/35	1,920 t	8,08	15,51	
	(Resto obra)			0,36	
					18,57

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

<b>13 Pavimentos</b>				
13.1	m Bordillo de hormigón de 15x28x100 cm. sobre lecho de hormigón HM 15/B/20/Ila rejuntado con mortero de cemento M-5. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 0,200 h 18,88 3,78 Peón ordinario construcción 0,274 h 18,06 4,95 (Maquinaria) Hgn diesel conve 300l. 0,046 h 2,40 0,11 (Materiales) Agua 0,012 m3 1,11 0,01 CEM II/A-P 32.5 R granel 0,002 t 82,42 0,16 CEM II/A-P 42.5 R granel 0,010 t 104,94 1,05 Arena 0/3 triturada lvd 10 km 0,018 t 9,77 0,18 Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,026 t 9,31 0,24 Grava caliza 10/20 lvd 10 km 0,051 t 8,83 0,45 Bordillo hormigón 15x28x100 1,000 u 5,78 5,78 (Resto obra) 0,32			
13.2	m2 Pavimento con baldosas de cemento hidráulicas de diez pastillas, de cm., color gris, colocadas sobre capa de de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-4. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 0,500 h 18,88 9,44 Peón especializado construcción 0,004 h 18,37 0,07 Peón ordinario construcción 0,306 h 18,06 5,53 (Materiales) Agua 0,006 m3 1,11 0,01 CEM II/A-P 32.5 R granel 0,005 t 82,42 0,41 CEM II/A-P 32.5 R envasado 0,001 t 88,89 0,09 Arena 0/3 triturada lvd 10 km 0,067 t 9,77 0,65 Baldosa hidr 10pastll-40x40 gs 1,050 m2 7,52 7,90 (Resto obra) 0,51			17,03
				24,61
<b>14 Señalización</b>				
14.1	M1 M1. Premarcaje a cinta corrida. (Mano de obra) Capataz 0,001 Hr 15,95 0,02 Oficial primera 0,002 Hr 15,10 0,03 Peón especializado 0,002 Hr 13,75 0,03 (Maquinaria) Barredora nemát autropopulsad 0,002 Hr 7,00 0,01 Equipo ligero marcas viales 0,002 Hr 7,20 0,01			
14.2	M2 M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada. (Mano de obra) Capataz 0,049 Hr 15,95 0,78 Oficial primera 0,100 Hr 15,10 1,51 Peón ordinario 0,400 Hr 13,65 5,46 (Maquinaria) Barredora nemát autropopulsad 0,100 Hr 7,00 0,70 Marcadora autopropulsada 0,100 Hr 6,40 0,64 (Materiales) Pintura marca vial acrílica 0,720 Kg 2,00 1,44 Esferitas de vidrio N.V. 0,480 Kg 1,00 0,48 (Resto obra) 0,33			0,10
				11,34

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

14.3	MI MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.				
	(Mano de obra)				
	Capataz	0,001 Hr	15,95	0,02	
	Oficial primera	0,001 Hr	15,10	0,02	
	Peón ordinario	0,002 Hr	13,65	0,03	
	(Maquinaria)				
	Barredora nemát autopropulsada	0,001 Hr	7,00	0,01	
	Marcadora autopropulsada	0,001 Hr	6,40	0,01	
	(Materiales)				
	Pintura marca vial acrílica	0,072 Kg	2,00	0,14	
	Esferitas de vidrio N.V.	0,048 Kg	1,00	0,05	
	(Resto obra)			0,01	
14.4	MI MI. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.				0,29
	(Mano de obra)				
	Capataz	0,001 Hr	15,95	0,02	
	Oficial primera	0,004 Hr	15,10	0,06	
	Peón ordinario	0,006 Hr	13,65	0,08	
	(Maquinaria)				
	Barredora nemát autopropulsada	0,002 Hr	7,00	0,01	
	Marcadora autopropulsada	0,002 Hr	6,40	0,01	
	(Materiales)				
	Pintura marca vial acrílica	0,144 Kg	2,00	0,29	
	Esferitas de vidrio N.V.	0,096 Kg	1,00	0,10	
	(Resto obra)			0,02	
14.5	u Señal informativa circulación, cuadrada, 60x60 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado en forma de T de 80x40x2 mm. y 1.2 m. de altura, incluso colocación, anclajes y tornillería.				0,59
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	0,250 h	18,88	4,72	
	Peón ordinario construcción	0,267 h	18,06	4,82	
	(Maquinaria)				
	Hgn diesel conve 3001.	0,017 h	2,40	0,04	
	(Materiales)				
	Agua	0,003 m3	1,11	0,00	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,004 t	104,94	0,42	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,010 t	9,31	0,09	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,019 t	8,83	0,17	
	Señal info/circu 60x60 refl	2,000 u	79,19	158,38	
	Poste tipo gafa 180cm altura	1,000 u	92,12	92,12	
	(Resto obra)			5,18	
14.6	u Señal de peligro triangular de 90 cm. de lado, normas MOPT, no reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.				265,94
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción	0,250 h	18,88	4,72	
	Peón ordinario construcción	0,267 h	18,06	4,82	
	(Maquinaria)				
	Hgn diesel conve 3001.	0,017 h	2,40	0,04	
	(Materiales)				
	Agua	0,003 m3	1,11	0,00	
	CEM II/A-P 42.5 R granel	0,004 t	104,94	0,42	
	Arena 0/6 triturada lvd 10 km	0,010 t	9,31	0,09	
	Grava caliza 10/20 lvd 10 km	0,019 t	8,83	0,17	
	Señal pel/tri 90cm ld n/refl	1,000 u	64,32	64,32	
	Poste a rct 80x40mm galv	2,000 m	15,14	30,28	



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

	(Resto obra)			2,07	
14.7	u Señal informativa servicios complementarios, rectangular 60x40 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción 0,250 h 18,88 4,72 Peón ordinario construcción 0,267 h 18,06 4,82 (Maquinaria) Hgn diesel conve 300l. 0,017 h 2,40 0,04 (Materiales) Agua 0,003 m3 1,11 0,00 CEM II/A-P 42.5 R granel 0,004 t 104,94 0,42 Arena 0/6 triturada lvd 10 km 0,010 t 9,31 0,09 Grava caliza 10/20 lvd 10 km 0,019 t 8,83 0,17 Señal info/servicio 60x40 refl 1,000 u 80,23 80,23 Poste a rct 80x40mm galv 2,000 m 15,14 30,28 (Resto obra) 2,38				106,93
					123,15
<b>15 Jardinería</b>					
15.1	u Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio. (Mano de obra) Peón ordinario construcción 0,002 h 18,06 0,04 (Maquinaria) Motoniveladora 135 CV 0,002 h 60,34 0,12 Tract de cad 300cv. 0,002 h 186,51 0,37 Cmn dmp extravial 22T. 0,001 h 89,00 0,09 (Resto obra) 0,01				
15.2	M2 PREPARACION DEL TERRENO, ENTRECAVA, DESMENUZADO, LIMPIEZA, NIVELADO Y ABONADO PARA PLANTACION, CON MEDIOS MECANICOS (Mano de obra) Peón ordinario 0,010 Hr 12,61 0,13 Oficial 1ª 0,010 Hr 13,26 0,13 (Maquinaria) Apisonadora estática 0,010 H 7,91 0,08 (Materiales) ABONO QUIMICO 0,100 KG 1,98 0,20 MATERIA ORGANICA 8,000 KG 0,03 0,24 (Resto obra) 0,02				0,63
15.3	M2 M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2. (Mano de obra) Jardinero 0,100 Hr 12,00 1,20 Ayudante jardinero 0,100 Hr 9,80 0,98 (Materiales) Agua 0,150 M3 1,44 0,22 Mantillo 0,010 M3 21,02 0,21 Semilla combinada para césped 0,080 Kg 5,30 0,42 (Resto obra) 0,09				0,80
15.4	Ud Naranja (Mano de obra) Peón ordinario 0,700 Hr 12,61 8,83 Jardinero 0,300 Hr 12,00 3,60 (Maquinaria)				3,12

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	Retro-escavadora s/neumatica.	0,100 Hr	23,25	2,33	
	Camión grúa 12Tm	0,400 H	41,55	16,62	
	(Materiales)				
	Naranja	1,000 Ud	43,68	43,68	
	(Resto obra)			2,25	
15.5	M2 M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.				77,31
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario jardinero	0,200 Hr	10,20	2,04	
	(Materiales)				
	Gravilla lavada	0,030 M3	25,84	0,78	
	(Resto obra)			0,08	
15.6	Ud Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas,incluido el montaje				2,90
	(Mano de obra)				
	Jardinero especialista	1,000 Hr	13,35	13,35	
	(Materiales)				
	Programador 1 estación	1,000 Ud	86,37	86,37	
	(Resto obra)			2,99	
15.7	Ud Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.				102,71
	(Mano de obra)				
	Jardinero especialista	0,700 Hr	13,35	9,35	
	Peón ordinario jardinero	0,700 Hr	10,20	7,14	
	(Materiales)				
	Electroválvula 3/4" i/arqueta	1,000 Ud	31,07	31,07	
	(Resto obra)			1,43	
15.8	MI MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.				48,99
	(Mano de obra)				
	Jardinero especialista	0,010 Hr	13,35	0,13	
	Peón ordinario jardinero	0,030 Hr	10,20	0,31	
	(Materiales)				
	Cable elec.antihum. 2x1 mm <sup>2</sup>	1,000 MI	0,53	0,53	
	(Resto obra)			0,03	
15.9	Ud Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente de 10 cm. de elevación, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.				1,00
	(Mano de obra)				
	Jardinero especialista	0,450 Hr	13,35	6,01	
	Jardinero	0,400 Hr	12,40	4,96	
	(Materiales)				
	Difusor sect. emerg. 10 cm.	1,000 Ud	5,24	5,24	
	(Resto obra)			0,49	
15.10	MI MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.				16,70
	(Mano de obra)				
	Jardinero especialista	0,070 Hr	13,35	0,93	
	Peón ordinario jardinero	0,070 Hr	10,20	0,71	
	(Materiales)				
	Tub.polietileno 20 mm./10 atm	1,000 MI	0,89	0,89	
	Piezas de enlace de polietileno	0,500 Ud	1,05	0,53	
	(Resto obra)			0,09	
					3,15

	<b>16 Seguridad y Salud</b>		
16.1	Ud Seguridad y Salud Sin descomposición	47.521,33	
			47.521,33
	<b>17 Depuradora</b>		
17.1	Ud Instalación depuradora Sin descomposición	375.000,00	
			375.000,00
	<b>18 Conexiones externas</b>		
18.1	Ud Conexiones a Infraestructuras externas Sin descomposición	484.722,97	
			484.722,97

---

## **4.3. MEDICIONES**

---

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos			
Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M2	M2. Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	
Total M2 .....			360,000
1.2	M3	M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.	
Total M3 .....			260,000
1.3	MI	MI. Demolición de albañal de hasta 30 cm. de diámetro, por medios mecánicos, (no incluida la excavación o apertura de zanjas), i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	
Total MI .....			1.000,000
1.4	Ud	Ud. Demolición de arqueta de ladrillo macizo de volumen interior mayor de 150 l. (y hasta un volumen aprox. de 350 l.), por medios manuales, i/acopio de tapas o material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.	
Total Ud .....			10,000
1.5	Ud	Desmontaje varias líneas electricas	
Total Ud .....			1,000

Presupuesto parcial nº 2 Movimiento de Tierras						
Nº	Ud	Descripción				Medición
2.1	U	Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
						Subtotal
		Vial 1	530,04	17,00		9.010,680
		Vial 2	304,89	17,00		5.183,130
		Vial 3	328,06	17,00		5.577,020
		Vial 4	265,54	17,00		4.514,180
		Vial 5	188,69	17,00		3.207,730
						27.492,740
		Total u .....				27.492,740
2.2	M3	M3. Excavación en terreno flojo para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.				
		Uds.	Volumen	Ancho		Parcial
						Subtotal
		Vial 1	2.469,48			2.469,480
		Vial 2	75,16			75,160
		Vial 3	16,66			16,660
		Vial 4	403,02			403,020
		Vial 5	4,11			4,110
						2.968,430
				1,25		2.968,430
		Total M3 .....				3.710,538
2.3	M3	M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.				
		Uds.	Volumen	Ancho		Parcial
						Subtotal
		Vial 1	2.469,48			2.469,480
		Vial 2	75,16			75,160
		Vial 3	16,66			16,660
		Vial 4	403,02			403,020
		Vial 5	4,11			4,110
						2.968,430
				1,25		2.968,430
		Total M3 .....				3.710,538



<b>2.4</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</b>	Uds.	Volumen Desmante	Volumen Relleno	Parcial	Subtotal
		Vial 1		2.469,48	2.686,10	216,620	
		Vial 2		75,16	675,62	600,460	
		Vial 3		16,66	1.755,67	1.739,010	
		Vial 4		403,02	633,89	230,870	
		Vial 5		4,11	624,14	620,030	
						3.406,990	3.406,990
				1,70		3.406,990	5.791,883
						<b>Total M3 .....</b>	<b>5.791,883</b>

Presupuesto parcial nº 3 Red de Saneamiento					
Nº	Ud	Descripción			Medición
3.1	M	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
				Total m .....	1.527,000
3.2	M	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 400 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
				Total m .....	22,000
3.3	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,10 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
				Total Ud .....	13,000
3.4	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,35 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
				Total Ud .....	5,000
3.5	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,60 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
				Total Ud .....	8,000
3.6	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,85 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
				Total Ud .....	8,000
3.7	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.			
				Total M3 .....	4.702,000
3.8	M3	M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
				Total M3 .....	3.586,000
3.9	Ud	Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexión una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
				Total Ud .....	53,000

- 3.10 U Arqueta de registro de dimensiones interiores 35x35 cm y altura 60 cm, construida con fábrica de ladrillo a gafa de medio pie de espesor, recibida con mortero M-15, colocado sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero hidrófugo M-700, y con ángulos redondeados. Con tapa y marco de fundición dúctil convencional de 40x40 cm. Sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Total u .....: 53,000

**Presupuesto parcial nº 4 Evacuación de Pluviales**

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

- 4.1 U Imbornal de hormigón, no sifónico. Con reja de fundición pintada con pintura bituminosa. Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Total u .....: 16,000

- 4.2 U Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40 cm y altura 70 cm, construida con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, colocado sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de hormigón armado prefabricada de 5 cm de espesor, con junta de goma, terminada, según indicaciones del Documento básico HS Salubridad del futuro Código Técnico de la Edificación, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Total u .....: 8,000

- 4.3 M Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 90 kN/m<sup>2</sup> (clase C-90, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.

Total m .....: 8,000

**Presupuesto parcial nº 5 Red de Agua Potable**

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

- 5.1 MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.

Total MI .....: 622,000

- 5.2 MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.

Total MI .....: 1.178,000

- 5.3 MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=140 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.

Total MI .....: 15,000

- 5.4 MI MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=180 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.

Total MI .....: 704,000

**PRESUPUESTO: MEDICIONES.**

Presupuesto parcial nº 6 Red de Riego								
Nº	Ud	Descripción	Medición					
6.1	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.	Total MI ..... 720,000					
6.2	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.	Total u ..... 6,000					
6.3	U	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Total u ..... 6,000					
6.4	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				720,00	0,40	0,70	201,600	
							201,600	201,600
			Total M3 ..... 201,600					

Presupuesto parcial nº 7 Centros de Transformación						
Nº	Ud	Descripción	Medición			
7.1	Ud	Centro de Transformación con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 2 celdas de línea.	Total Ud .....			
			5,000			
7.2	Ud	Centro de Transformación y Reparto con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 4 celdas de línea.	Total Ud .....			
			1,000			

Presupuesto parcial nº 8 Redes de Baja Tensión							
Nº	Ud	Descripción	Medición				
8.1	MI	Transporte, colocación y suministro línea subterránea de Baja Tensión RV 0,6/1 kV AI 3x240+1x150 mm2					
CT nº 1		Longitud	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1		169				169,000	
Anillo 2		331				331,000	
Anillo 3		166				166,000	
Anillo 4		156				156,000	
Anillo 5		274				274,000	
						1.096,000	1.096,000
CT nº 2		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1		133				133,000	
Anillo 2		137				137,000	
Anillo 3		97				97,000	
Anillo 4		151				151,000	
Anillo 5		274				274,000	
						792,000	792,000

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	252				252,000	
Anillo 2	524				524,000	
Anillo 3	401				401,000	
Anillo 4	196				196,000	
Anillo 5	477				477,000	
					1.850,000	1.850,000
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	100				100,000	
Anillo 2	94				94,000	
Anillo 3	401				401,000	
Anillo 4	259				259,000	
Anillo 5	354				354,000	
					1.208,000	1.208,000
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	135				135,000	
Anillo 2	128				128,000	
Anillo 3	167				167,000	
Anillo 4	217				217,000	
Anillo 5	217				217,000	
					864,000	864,000
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	97				97,000	
Anillo 2	94				94,000	
Anillo 3	232				232,000	
Anillo 4	89				89,000	
Anillo 5	168				168,000	
					680,000	680,000
					6.490,000	6.490,000
<b>Total MI .....:</b>						<b>6.490,000</b>

**8.2 M3 Excavación zanja Baja Tensión con retro-excavadora**

CT nº 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					289,590	289,590
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					202,090	202,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					581,700	581,700



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					300,410	300,410
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					189,980	189,980
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					170,240	170,240
					1.734,010	1.734,010
<b>Total M3 .....</b>						<b>1.734,010</b>
<b>8.3 MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 1 ó 2 Líneas de B.T. (Zanja tipo A y B)</b>						
CT nº 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
					109,270	109,270
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
					118,090	118,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
					169,540	169,540
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
					122,010	122,010
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
					136,220	136,220
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
					117,600	117,600
					772,730	772,730
<b>Total MI .....</b>						<b>772,730</b>

**PRESUPUESTO: MEDICIONES.**

**7**

**8.4 MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 3 ó 4 Líneas de B.T. (Zanja tipo C y D)**

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					180,320	180,320
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					84,000	84,000
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
					109,760	109,760
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
					39,200	39,200
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					53,760	53,760
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					52,640	52,640
					519,680	519,680
<b>Total MI .....</b>						<b>519,680</b>

**8.5 MI Construcción zanja en acera, 0,50 x 0,80 - 5 ó 6 Líneas de B.T. (Zanja tipo E y F)**

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					302,400	302,400
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					139,200	139,200
					441,600	441,600
<b>Total MI .....</b>						<b>441,600</b>

**8.6 MI Construcción zanja en calzada, 0,35 x 0,90 - 3 Tubos 160 mm .**

**Total MI .....: 80,000**

**8.7 MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 0,90 - 5 Tubos 160 mm .**

**Total MI .....: 80,000**

**8.8 MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 1,20 - 7 Tubos 160 mm .**

**Total MI .....: 60,000**

**8.9 U Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm<sup>2</sup> para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm<sup>2</sup> y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.**

**Total u .....: 62,000**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

**8.10 M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.**

CT nº 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					289,590	289,590
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					202,090	202,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					581,700	581,700
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					300,410	300,410
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					189,980	189,980
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					170,240	170,240
			0,80		1.734,010	1.387,208
<b>Total M3 .....</b>						<b>1.387,208</b>

Presupuesto parcial nº 9 Redes de Media Tensión						
Nº	Ud	Descripción				Medición
9.1	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.				
					Total m .....	1.277,000
9.2	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.				
					Total m .....	80,000
9.3	M3	Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1.357,00	0,60	0,80	651,360
						651,360
						651,360
					Total M3 .....	651,360
9.4	M3	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			1.357,00	0,60	0,80	651,360
						651,360
				0,80		651,360
					Total M3 .....	521,088
9.5.- Soterramiento línea MT existente						
9.5.1	Ud	Entronque aéreo subterráneo formado por torre metálica de celosía 16C-9000, cruceta, juego de cortacircuitos, cadena de amarres, soporte para pararrayos autoválvulas y terminales unipolares, totalmente instalado				
					Total Ud .....	2,000
9.5.2	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.				
					Total m .....	150,000
9.5.3	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.				
					Total m .....	20,000
9.5.4	M3	Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			150,00	0,60	0,80	72,000
						72,000
						72,000
					Total M3 .....	72,000
9.5.5	M3	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
			150,00	0,60	0,80	72,000
						72,000
				0,80		72,000
					Total M3 .....	57,600

Presupuesto parcial nº 10 Alumbrado Público			
Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	U	Luminaria para alumbrado urbano con carcasa de fundición inyectada de aluminio de dimensiones 750x340x205mm, reflector de aluminio anodizado al vacío y cierre de vidrio curvado, lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión de 150 W y equipo de 230V-50Hz de protección clase I, columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 10 m de altura, 76 mm de diámetro, con puerta de registro, caja portafusibles con fusibles fase+neutro de 4 A, pletina para cuadros, pernos de anclaje y placa de asiento e incluso cableado interior para alimentación 2x2.5mm <sup>2</sup> RV, para control del reductor de flujo 2x2.5mm <sup>2</sup> RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm <sup>2</sup> , totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
Total u .....			46,000
10.2	U	Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos de PVC rígidos de diámetro 100 mm y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16 mm <sup>2</sup> , colocados en zanja sin cablear, incluso excavación de tierras para formación de la misma con sección 40x56 cm, recubiertos con capa de hormigón HM 15 de 20 cm de espesor, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación, sin incluir pavimento de acera.	
Total u .....			2.782,000
10.3	M	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	
Total m .....			682,000
10.4	M	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm <sup>2</sup> de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.	
Total m .....			2.100,000
10.5	U	Cimentación de báculo o columna de altura 10-12 m, formada por zapata de hormigón HM 15/B/20/IIa, de dimensiones 0.7x0.7x1.1 m y cuatro pernos de anclaje de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud, para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90 mm, incluso excavación de tierras, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
Total u .....			46,000
10.6	U	Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1 m de longitud y 14 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.	
Total u .....			46,000
10.7	U	Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
Total u .....			40,000
10.8	U	Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.	
Total u .....			12,000
10.9	U	Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 20 kW, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300 mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300 mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 mA e interruptor automático general de 4x40A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y pequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	
Total u .....			1,000



Presupuesto parcial nº 11 Red de Telefonía						
Nº	Ud	Descripción	Medición			
11.1	Ud	Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.	Total Ud .....:			
			10,000			
11.2	Ud	Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada incluye pedestal	Total Ud .....:			
			15,000			
11.3	MI	MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.	Total MI .....:			
			1.095,000			
11.4	MI	MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.	Total MI .....:			
			2.353,000			
11.5	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.	Uds.	Largo	Ancho	Alto
						Parcial
						Subtotal
				1.095,00	0,45	0,85
				2.353,00	0,40	0,65
						418,838
						611,780
						1.030,618
						1.030,618
						1.030,618
11.6	M3	M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.	Uds.	Largo	Ancho	Alto
						Parcial
						Subtotal
				1.095,00	0,45	0,85
				2.353,00	0,30	0,65
					0,60	418,838
						458,835
						877,673
						526,604
						526,604

Presupuesto parcial nº 12 Firmes						
Nº	Ud	Descripción	Medición			
12.1	U	Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y árido grueso porfídico de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.	Total u .....:			
			208,000			
12.2	U	Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y árido calizo de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.	Total u .....:			
			416,000			
12.3	M2	Riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1 a razón de 0.6 kg/m2, o sobre tableros de hormigón hidráulico de grandes obras de fábrica.	Total m2 .....:			
			20.780,000			
12.4	M2	Riego de imprimación sobre subbase de calzada y caminos de servicio, con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0 a razón de 0.9 l/m2 y cubrición con 4 l/m2 de árido calizo.	Total m2 .....:			
			20.780,000			
12.5	M3	Subbase granular realizada con zahorra artificial, colocada con motoniveladora y con una compactación al 95% del Proctor Normal.	Total m3 .....:			
			8.312,000			

Presupuesto parcial nº 13 Pavimentos			
Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	M	Bordillo de hormigón de 15x28x100 cm. sobre lecho de hormigón HM 15/B/20/IIa rejuntado con mortero de cemento M-5.	
			Total m .....: 3.175,000
13.2	M2	Pavimento con baldosas de cemento hidráulicas de diez pastillas, de cm., color gris, colocadas sobre capa de de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-4.	
			Total m2 .....: 5.800,000

Presupuesto parcial nº 14 Señalización			
Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	MI	MI. Premarcale a cinta corrida.	
			Total MI .....: 4.830,000
14.2	M2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
			Total M2 .....: 527,600
14.3	MI	MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
			Total MI .....: 3.200,000
14.4	MI	MI. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	
			Total MI .....: 1.600,000
14.5	U	Señal informativa circulación, cuadrada, 60x60 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado en forma de T de 80x40x2 mm. y 1.2 m. de altura, incluso colocación, anclajes y tornillería.	
			Total u .....: 10,000
14.6	U	Señal de peligro triangular de 90 cm. de lado, normas MOPT, no reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.	
			Total u .....: 8,000
14.7	U	Señal informativa servicios complementarios, rectangular 60x40 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.	
			Total u .....: 16,000

Presupuesto parcial nº 15 Jardinería			
Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	U	Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.	
			Total u .....: 32.000,000
15.2	M2	PREPARACION DEL TERRENO, ENTRECAVA, DESMENUZADO, LIMPIEZA, NIVELADO Y ABONADO PARA PLANTACION, CON MEDIOS MECANICOS	
			Total M2 .....: 825,000
15.3	M2	M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.	
			Total M2 .....: 825,000
15.4	Ud	Naranjo	
			Total Ud .....: 33,000
15.5	M2	M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.	
			Total M2 .....: 15.000,000
15.6	Ud	Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas,incluido el montaje	
			Total Ud .....: 3,000
15.7	Ud	Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.	
			Total Ud .....: 3,000

PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

15.8	MI	MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.	Total MI .....	700,000
15.9	Ud	Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente de 10 cm. de elevación, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.	Total Ud .....	33,000
15.10	MI	MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	Total MI .....	700,000

**Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y Salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1	Ud	Seguridad y Salud	
			Total Ud .....: 1,000

**Presupuesto parcial nº 17 Depuradora**

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.1	Ud	Instalación depuradora	
			Total Ud .....: 1,000

**Presupuesto parcial nº 18 Conexiones externas**

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.1	Ud	Conexiones a Infraestructuras externas	
			Total Ud .....: 1,000

---

## **4.4. PRESUPUESTO**

---

Presupuesto parcial nº 1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	M2. Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.			
		Total M2 .....	360,000	5,38	1.936,80
1.2	M3	M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.			
		Total M3 .....	260,000	6,94	1.804,40
1.3	MI	MI. Demolición de albañal de hasta 30 cm. de diámetro, por medios mecánicos, (no incluida la excavación o apertura de zanjas), i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
		Total MI .....	1.000,000	2,37	2.370,00
1.4	Ud	Ud. Demolición de arqueta de ladrillo macizo de volumen interior mayor de 150 l. (y hasta un volumen aprox. de 350 l.), por medios manuales, i/acopio de tapas o material aprovechable, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
		Total Ud .....	10,000	23,20	232,00
1.5	Ud	Desmontaje varias líneas electricas			
		Total Ud .....	1,000	10.000,00	10.000,00
Total presupuesto parcial nº 1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos :					16.343,20

Presupuesto parcial nº 2 Movimiento de Tierras							
Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
2.1	U	Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vial 1			530,04	17,00		9.010,680	
Vial 2			304,89	17,00		5.183,130	
Vial 3			328,06	17,00		5.577,020	
Vial 4			265,54	17,00		4.514,180	
Vial 5			188,69	17,00		3.207,730	
						27.492,740	27.492,740
				Total u .....	27.492,740	0,63	17.320,43
2.2	M3	M3. Excavación en terreno flojo para apertura de caja en calles por medios mecánicos, incluso carga y transporte de productos sobrantes a vertedero.					
		Uds.	Volumen	Ancho		Parcial	Subtotal
Vial 1			2.469,48			2.469,480	
Vial 2			75,16			75,160	
Vial 3			16,66			16,660	
Vial 4			403,02			403,020	
Vial 5			4,11			4,110	
						2.968,430	2.968,430
					1,25	2.968,430	3.710,538
				Total M3 .....	3.710,538	3,34	12.393,20
2.3	M3	M3. Terraplén formado con suelos procedentes de la excavación, incluso extendido, humectación y compactado hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.					
		Uds.	Volumen	Ancho		Parcial	Subtotal
Vial 1			2.469,48			2.469,480	
Vial 2			75,16			75,160	
Vial 3			16,66			16,660	
Vial 4			403,02			403,020	
Vial 5			4,11			4,110	
						2.968,430	2.968,430
					1,25	2.968,430	3.710,538
				Total M3 .....	3.710,538	1,69	6.270,81



<b>2.4</b>	<b>M3</b>	<b>M3. Terraplen formado con suelo seleccionado, procedente de prestamos, incluso extendido, humectación y compacto hasta el 100% P.N. utilizando rodillo vibratorio.</b>				
			Uds.	Volumen Desmante	Volumen Relleno	Parcial Subtotal
Vial 1				2.469,48	2.686,10	216,620
Vial 2				75,16	675,62	600,460
Vial 3				16,66	1.755,67	1.739,010
Vial 4				403,02	633,89	230,870
Vial 5				4,11	624,14	620,030
						3.406,990
						3.406,990
						5.791,883
						1,70
						3.406,990
						5.791,883
						4,23
						24.499,67
						60.484,11

Presupuesto parcial nº 3 Red de Saneamiento					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	M	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
		Total m .....	1.527,000	57,80	88.260,60
3.2	M	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 400 mm, con resistencia al aplastamiento 135 kN/m2 (clase C-135, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
		Total m .....	22,000	69,12	1.520,64
3.3	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,10 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
		Total Ud .....	13,000	620,95	8.072,35
3.4	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,35 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
		Total Ud .....	5,000	662,14	3.310,70
3.5	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,60 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
		Total Ud .....	8,000	703,30	5.626,40
3.6	Ud	Pozo de registro de hormigón de Ø = 120 cm. y H = 2,85 m para conducciones de Ø hasta 500 mm. Incluida la excavación.			
		Total Ud .....	8,000	744,48	5.955,84
3.7	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.			
		Total M3 .....	4.702,000	4,64	21.817,28
3.8	M3	M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.			
		Total M3 .....	3.586,000	4,74	16.997,64
3.9	Ud	Ud. Acometida de saneamiento a la red general válida para conexionar una o dos parcelas de la urbanización, hasta una longitud de ocho metros, en cualquier clase de terreno, incluso excavación mecánica, tubo de acometida de 200 mm., relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, limpieza y transporte de tierras sobrantes a vertedero.			
		Total Ud .....	53,000	160,33	8.497,49

3.10	U	Arqueta de registro de dimensiones interiores 35x35 cm y altura 60 cm, construida con fábrica de ladrillo a gafa de medio pie de espesor, recibida con mortero M-15, colocado sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero hidrófugo M-700, y con ángulos redondeados. Con tapa y marco de fundición dúctil convencional de 40x40 cm. Sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	Total u .....	53,000	104,22	5.523,66
Total presupuesto parcial nº 3 Red de Saneamiento :						165.582,60

**Presupuesto parcial nº 4 Evacuación de Pluviales**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	U	Imbornal de hormigón, no sifónico. Con reja de fundición pintada con pintura bituminosa. Colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 15 cm de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total u .....	16,000	192,75	3.084,00
4.2	U	Arqueta de registro de dimensiones interiores 40x40 cm y altura 70 cm, construida con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, colocado sobre solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa de hormigón armado prefabricada de 5 cm de espesor, con junta de goma, terminada, según indicaciones del Documento básico HS Salubridad del futuro Código Técnico de la Edificación, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.			
		Total u .....	8,000	159,65	1.277,20
4.3	M	Canalización para alcantarillado hecha con tubo de hormigón armado, de sección circular de diámetro nominal 300 mm, con resistencia al aplastamiento 90 kN/m2 (clase C-90, según UNE-EN 1916:2003), sistema de unión con campana, suministrado en tramos de 2400 mm de longitud efectiva, colocado en zanja de 300+1000 mm de ancho sobre solera de hormigón de 15 cm de espesor y cama de arena de río de grueso mínimo 10+300/10 cm, debidamente compactada y nivelada, relleno lateral y superior hasta 15 cm por encima de la generatriz del tubo con la misma arena compactada hasta los riñones. Sin incluir transporte del tubo, excavación, relleno de la zanja ni compactación final.			
		Total m .....	8,000	56,39	451,12
Total presupuesto parcial nº 4 Evacuación de Pluviales :					4.812,32

**Presupuesto parcial nº 5 Red de Agua Potable**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=110 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.			
		Total MI .....	622,000	18,92	11.768,24
5.2	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=125 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.			
		Total MI .....	1.178,000	25,40	29.921,20
5.3	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=140 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.			
		Total MI .....	15,000	27,52	412,80
5.4	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=180 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.			
		Total MI .....	704,000	40,60	28.582,40
5.5	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=250 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada. Con marcado AENOR. Según normas UNE EN 1452.			
		Total MI .....	39,000	62,98	2.456,22

5.6	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.				
		Total u .....	4,000	134,85		539,40
5.7	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 125 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.				
		Total u .....	7,000	180,94		1.266,58
5.8	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 150 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.				
		Total u .....	2,000	218,25		436,50
5.9	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 200 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.				
		Total u .....	2,000	333,66		667,32
5.10	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 250 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.				
		Total u .....	1,000	574,18		574,18
5.11	U	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.				
		Total u .....	16,000	725,79		11.612,64
5.12	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.				
		Diámetro (cm)	Longitud (m)	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de polietileno AD 110/10 ATM	11	622,00		257,570
		Tubería de polietileno AD 110/10 ATM	12,5	1.178,00		513,166
		Tubería de polietileno AD 110/10 ATM	14	15,00		6,864
		Tubería de polietileno AD 110/10 ATM	18	704,00		364,954
		Tubería de polietileno AD 110/10 ATM	25	39,00	2,00	24,668
					1.167,222	1.167,222
		Total M3 .....	1.167,222		4,64	5.415,91
5.13	U	Hidrante con una entrada de 4", una salida de 100 mm. y 2 salidas de 70 mm.				
		Total u .....	4,000	999,37		3.997,48
Total presupuesto parcial nº 5 Red de Agua Potable :						97.650,87

#### Presupuesto parcial nº 6 Red de Riego

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	MI	MI. Tubería de polietileno alta densidad de D=75 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 20 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, relleno de arena de 15 cm., y terminación de relleno con tierra procedente de excavación, totalmente colocada.			
		Total MI .....	720,000	13,86	9.979,20
6.2	U	Válvula de compuerta de cierre metal/metal, colocada en tubería de abastecimiento de agua, de 100 mm de diámetro nominal, cuerpo de fundición, presión nominal 10 atm. Incluso junta y accesorios. Con marcado AENOR. Totalmente instalada y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u .....	6,000	134,85	809,10

6.3	U	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 220 mm, de 110x110x160 cm interior, construida con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de mortero de cemento con orificio sumidero, enfoscada y bruñida por el interior y con tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
		Total u .....		6,000		725,79	4.354,74	
6.4	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			720,00	0,40	0,70	201,600		
						201,600	201,600	
		Total M3 .....		201,600		4,64	935,42	
		Total presupuesto parcial nº 6 Red de Riego :					16.078,46	

#### Presupuesto parcial nº 7 Centros de Transformación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Centro de Transformación con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 2 celdas de línea.			
		Total Ud .....		5,000	51.628,54
					258.142,70
7.2	Ud	Centro de Transformación y Reparto con 1 máquinas de 400 kVAS y 1 máquina de 630 kVAS, dos cuadros de baja tensión de 5 salidas y 4 celdas de línea.			
		Total Ud .....		1,000	44.462,83
					44.462,83
		Total presupuesto parcial nº 7 Centros de Transformación :			
					302.605,53

#### Presupuesto parcial nº 8 Redes de Baja Tensión

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	MI	Transporte, colocación y suministro línea subterránea de Baja Tensión RV 0,6/1 kV AI 3x240+1x150 mm2			
CT nº 1		Longitud	Largo	Ancho	Alto
Anillo 1		169			
Anillo 2		331			
Anillo 3		166			
Anillo 4		156			
Anillo 5		274			
					1.096,000
					1.096,000
CT nº 2		Uds.	Largo	Ancho	Alto
Anillo 1		133			
Anillo 2		137			
Anillo 3		97			
Anillo 4		151			
Anillo 5		274			
					792,000
					792,000
CT nº 3		Uds.	Largo	Ancho	Alto
Anillo 1		252			
Anillo 2		524			
Anillo 3		401			
Anillo 4		196			
Anillo 5		477			
					1.850,000
					1.850,000
CT nº 4		Uds.	Largo	Ancho	Alto
Anillo 1		100			
Anillo 2		94			
Anillo 3		401			
Anillo 4		259			
Anillo 5		354			
					354,000

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

					1.208,000	1.208,000
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	135				135,000	
Anillo 2	128				128,000	
Anillo 3	167				167,000	
Anillo 4	217				217,000	
Anillo 5	217				217,000	
					864,000	864,000
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo 1	97				97,000	
Anillo 2	94				94,000	
Anillo 3	232				232,000	
Anillo 4	89				89,000	
Anillo 5	168				168,000	
					680,000	680,000
					6.490,000	6.490,000
<b>Total MI .....:</b>					<b>6.490,000</b>	<b>18,23</b>
						<b>118.312,70</b>
<b>8.2 M3 Excavación zanja Baja Tensión con retro-excavadora</b>						
CT nº 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					289,590	289,590
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					202,090	202,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					581,700	581,700
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					300,410	300,410
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					189,980	189,980
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					170,240	170,240
					1.734,010	1.734,010
<b>Total M3 .....:</b>					<b>1.734,010</b>	<b>6,52</b>
						<b>11.305,75</b>

**PRESUPUESTO: PRESUPUESTO.**

**6**



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

**8.3 MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 1 ó 2 Líneas de B.T. (Zanja tipo A y B)**

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
					109,270	109,270
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
					118,090	118,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
					169,540	169,540
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
					122,010	122,010
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
					136,220	136,220
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
					117,600	117,600
<b>Total MI .....:</b>					<b>772,730</b>	<b>4.999,56</b>

**8.4 MI Construcción zanja en acera, 0,35 x 0,70 - 3 ó 4 Líneas de B.T. (Zanja tipo C y D)**

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					180,320	180,320
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					84,000	84,000
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
					109,760	109,760
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
					39,200	39,200
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					53,760	53,760
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					52,640	52,640
<b>Total MI .....:</b>					<b>519,680</b>	<b>3.533,82</b>

**8.5 MI Construcción zanja en acera, 0,50 x 0,80 - 5 ó 6 Líneas de B.T. (Zanja tipo E y F)**

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					302,400	302,400

**PRESUPUESTO: PRESUPUESTO.**

**7**

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

CT nº	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					139,200	139,200
					441,600	441,600
<b>Total MI .....</b>				<b>441,600</b>	<b>8,84</b>	<b>3.903,74</b>
<b>8.6 MI Construcción zanja en calzada, 0,35 x 0,90 - 3 Tubos 160 mm .</b>						
<b>Total MI .....</b>				<b>80,000</b>	<b>18,57</b>	<b>1.485,60</b>
<b>8.7 MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 0,90 - 5 Tubos 160 mm .</b>						
<b>Total MI .....</b>				<b>80,000</b>	<b>28,59</b>	<b>2.287,20</b>
<b>8.8 MI Construcción zanja en calzada, 0,50 x 1,20 - 7 Tubos 160 mm .</b>						
<b>Total MI .....</b>				<b>60,000</b>	<b>37,90</b>	<b>2.274,00</b>
<b>8.9 U Caja general de protección de doble aislamiento esquema 10, con bases y fusibles de 250/400 A, provista de bornes de 6-240 mm2 para la línea repartidora y para entrada-salida en acometida, colocada en interior para acometida subterránea con puerta metálica galvanizada ciega de dimensiones 1.20x0.70m, realizada con material autoextinguible y autoventilada, incluso puesta a tierra del neutro con cable RV 0.6/1 kV de sección 50 mm2 y piqueta de cobre, totalmente instalada en hornacina de obra civil.</b>						
<b>Total u .....</b>				<b>62,000</b>	<b>630,68</b>	<b>39.102,16</b>
<b>8.10 M3 M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.</b>						
CT nº 1	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		446,00	0,35	0,70	109,270	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		644,00	0,35	0,80	180,320	
					289,590	289,590
CT nº 2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		482,00	0,35	0,70	118,090	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		300,00	0,35	0,80	84,000	
					202,090	202,090
CT nº 3	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		692,00	0,35	0,70	169,540	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		392,00	0,35	0,80	109,760	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		756,00	0,50	0,80	302,400	
					581,700	581,700
CT nº 4	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		498,00	0,35	0,70	122,010	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		140,00	0,35	0,80	39,200	
Excavación zanja 0.50 x 0.80 (Zanja tipo EyF)		348,00	0,50	0,80	139,200	
					300,410	300,410
CT nº 5	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		556,00	0,35	0,70	136,220	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		192,00	0,35	0,80	53,760	
					189,980	189,980
CT nº 6	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Excavación zanja 0.35 x 0.70 (Zanja tipo AyB)		480,00	0,35	0,70	117,600	
Excavación zanja 0.35 x 0.80 (Zanja tipo CyD)		188,00	0,35	0,80	52,640	
					170,240	170,240
				0,80	1.734,010	1.387,208
<b>Total M3 .....</b>				<b>1.387,208</b>	<b>7,28</b>	<b>10.098,87</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 8 Redes de Baja Tensión :</b>						<b>197.303,40</b>

**PRESUPUESTO: PRESUPUESTO.**

**8**

**Presupuesto parcial nº 9 Redes de Media Tensión**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			
		Total m .....	1.277,000	169,73	216.745,21
9.2	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			
		Total m .....	80,000	207,56	16.604,80
9.3	M3	Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		1.357,00 0,60 0,80		651,360	
				651,360	651,360
		Total M3 .....	651,360	6,52	4.246,87
9.4	M3	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		1.357,00 0,60 0,80		651,360	
				651,360	651,360
			0,80	651,360	521,088
		Total M3 .....	521,088	7,28	3.793,52
<b>9.5.- Soterramiento línea MT existente</b>					
9.5.1	Ud	Entronque aéreo subterráneo formado por torre metálica de celosía 16C-9000, cruceta, juego de cortacircuitos, cadena de amarres, soporte para pararrayos autoválvulas y terminales unipolares, totalmente instalado			
		Total Ud .....	2,000	2.873,55	5.747,10
9.5.2	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja directamente enterrada, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			
		Total m .....	150,000	169,73	25.459,50
9.5.3	M	Suministro y tendido de línea subterránea de media tensión tipo SS para distribución pública, compuesta por tres cables unipolares con aislamiento HEPRZ1 y conductor de aluminio 12/20 kV de 3x240 mm2 de sección sobre fondo de zanja bajo tubo con su aportación, incluida la parte proporcional de ayudas y piezas complementarias o especiales, según proyecto tipo NT-IMBT 1400/201/1 y NT-IMBT 1453/0300/1.			
		Total m .....	20,000	207,56	4.151,20
9.5.4	M3	Excavación zanja Media Tensión con retro-excavadora			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		150,00 0,60 0,80		72,000	
				72,000	72,000
		Total M3 .....	72,000	6,52	469,44
9.5.5	M3	M3. Relleno de zanjas con material seleccionado incluso compactación 95% P.M.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		150,00 0,60 0,80		72,000	
				72,000	72,000
			0,80	72,000	57,600
		Total M3 .....	57,600	7,28	419,33
<b>Total subcapítulo 9.5.- Soterramiento línea MT existente:</b>					<b>36.246,57</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 9 Redes de Media Tensión :</b>					<b>277.636,97</b>

Presupuesto parcial nº 10 Alumbrado Público					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	U	Luminaria para alumbrado urbano con carcasa de fundición inyectada de aluminio de dimensiones 750x340x205mm, reflector de aluminio anodizado al vacío y cierre de vidrio curvado, lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión de 150 W y equipo de 230V-50Hz de protección clase I, columna troncocónica de chapa de acero galvanizado de 10 m de altura, 76 mm de diámetro, con puerta de registro, caja portafusibles con fusibles fase+neutro de 4 A, pletina para cuadros, pernos de anclaje y placa de asiento e incluso cableado interior para alimentación 2x2.5mm2 RV, para control del reductor de flujo 2x2.5mm2 RV y puesta a tierra de la columna 1x16mm2, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u .....	46,000	1.058,29	48.681,34
10.2	U	Canalización para red de alumbrado bajo acera, formada por dos tubos de PVC rígidos de diámetro 100 m y cable de tierra RV 0.6/1KV de 1x16 mm2, colocados en zanja sin cablear, incluso excavación de tierras para formación de la misma con sección 40x56 cm, recubiertos con capa de hormigón HM 15 de 20 cm de espesor, y relleno con tierra apisonada procedente de excavación, sin incluir pavimento de acera.			
		Total u .....	2.782,000	41,25	114.757,50
10.3	M	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
		Total m .....	682,000	16,82	11.471,24
10.4	M	Línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 10 mm2 de sección, con aislamiento RV 0.6/1 KV, incluso 2 conductores (fase+neutro) de 2.5 mm2 de sección para control del reductor de flujo en las lámparas, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.			
		Total m .....	2.100,000	23,49	49.329,00
10.5	U	Cimentación de báculo o columna de altura 10-12 m, formada por zapata de hormigón HM 15/B/20/IIa, de dimensiones 0.7x0.7x1.1 m y cuatro pernos de anclaje de 25 mm de diámetro y 70 cm de longitud, para recibir placa de asiento y codo de tubo de PVC de 90 mm, incluso excavación de tierras, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u .....	46,000	78,94	3.631,24
10.6	U	Toma de tierra para alumbrado exterior, formada por piqueta de barra cilíndrica de acero cobreado de 1 m de longitud y 14 mm de diámetro, con conexión a borna del soporte por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm2, soldado a la piqueta y conexión con la línea de tierra general.			
		Total u .....	46,000	31,17	1.433,82
10.7	U	Arqueta de registro para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 40x40x60 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u .....	40,000	123,08	4.923,20
10.8	U	Arqueta de cruce para alumbrado exterior, de dimensiones exteriores 60x60x90 cm, paredes de hormigón HM 15/B/20/IIa, con fondo de ladrillo cerámico perforado de 24x11.5x5 cm, con orificio sumidero, sobre capa de gravilla, cubiertos con lámina de PVC de protección, marco y tapa de fundición, sin incluir excavación, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.			
		Total u .....	12,000	269,73	3.236,76
10.9	U	Cuadro de alumbrado público para una potencia máxima de 20 kW, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoextinguible de dimensiones exteriores 1000x750x300 mm para cuadro de alumbrado y 750x750x300 mm para equipo de medida, con tres salidas de tres fases (R-S-T) cada una, protegidas con interruptores automáticos unipolares de intensidad 10 A, contactores 3x10 A, diferenciales reenganchables de 3x25 A y sensibilidad 30 mA e interruptor automático general de 4x40A, incluso regulador de la intensidad de flujo, reloj astronómico e interruptor para su accionamiento manual, bombilla de iluminación del cuadro, toma de corriente y accesorios y pequeño material para su montaje y conexionado, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
		Total u .....	1,000	2.120,87	2.120,87
Total presupuesto parcial nº 10 Alumbrado Público :					239.584,97

Presupuesto parcial nº 11 Red de Telefonía						
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
11.1	Ud	Ud. Arqueta tipo D, para conducciones telefónicas, totalmente instalada.				
		Total Ud .....	10,000	566,50	5.665,00	
11.2	Ud	Ud. Arqueta tipo M con dos conductos D=40mm., para conducciones telefónicas, totalmente instalada incluye pedestal				
		Total Ud .....	15,000	179,30	2.689,50	
11.3	MI	MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 110 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.				
		Total MI .....	1.095,000	48,91	53.556,45	
11.4	MI	MI. Canalización telefónica con dos tubos de PVC de 63 mm. de diámetro , i/separadores y hormigón HM-20/P/20 en formación de prisma, según norma de Compañía, sin incluir cables.				
		Total MI .....	2.353,000	17,18	40.424,54	
11.5	M3	M3. Excavación en zanja en terreno flojo, con extracción de tierras a los bordes, sin incluir carga ni transporte a vertedero.				
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal	
		1.095,00 0,45 0,85		418,838		
		2.353,00 0,40 0,65		611,780		
				1.030,618	1.030,618	
		Total M3 .....	1.030,618	4,64	4.782,07	
11.6	M3	M3. Relleno de zanjas con material procedente de la excavación incluso compactación 95% P.M.				
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal	
		1.095,00 0,45 0,85		418,838		
		2.353,00 0,30 0,65		458,835		
				877,673	526,604	
		Total M3 .....	526,604	4,74	2.496,10	
Total presupuesto parcial nº 11 Red de Telefonía :					109.613,66	

Presupuesto parcial nº 12 Firmes						
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
12.1	U	Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo S-20 y árido grueso porfídico de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.				
		Total u .....	208,000	430,00	89.440,00	
12.2	U	Capa de rodadura para una superficie de 100 m2, realizada con una mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 y árido calizo de 5 cm. de espesor una vez apisonada, incluso limpieza previa y compactación de la mezcla.				
		Total u .....	416,000	399,52	166.200,32	
12.3	M2	Riego de adherencia entre capas de mezcla bituminosa en caliente con emulsión aniónica rápida tipo EAR-1 a razón de 0.6 kg/m2, o sobre tableros de hormigón hidráulico de grandes obras de fábrica.				
		Total m2 .....	20.780,000	0,11	2.285,80	
12.4	M2	Riego de imprimación sobre subbase de calzada y caminos de servicio, con emulsión aniónica rápida tipo EAR-0 a razón de 0.9 l/m2 y cubrición con 4 l/m2 de árido calizo.				
		Total m2 .....	20.780,000	0,22	4.571,60	
12.5	M3	Subbase granular realizada con zahorra artificial, colocada con motoniveladora y con una compactación al 95% del Proctor Normal.				
		Total m3 .....	8.312,000	18,57	154.353,84	
Total presupuesto parcial nº 12 Firmes :					416.851,56	



**Presupuesto parcial nº 13 Pavimentos**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	M	Bordillo de hormigón de 15x28x100 cm. sobre lecho de hormigón HM 15/B/20/IIa rejuntado con mortero de cemento M-5.			
		Total m .....	3.175,000	17,03	54.070,25
13.2	M2	Pavimento con baldosas de cemento hidráulicas de diez pastillas, de cm., color gris, colocadas sobre capa de de arena de 2 cm. de espesor mínimo, tomadas con mortero de cemento M-5, incluso rejuntado con lechada de cemento, eliminación de restos y limpieza, según NTE/RSR-4.			
		Total m2 .....	5.800,000	24,61	142.738,00
Total presupuesto parcial nº 13 Pavimentos :					196.808,25

**Presupuesto parcial nº 14 Señalización**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	MI	MI. Premarcaje a cinta corrida.			
		Total MI .....	4.830,000	0,10	483,00
14.2	M2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
		Total M2 .....	527,600	11,34	5.982,98
14.3	MI	MI. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
		Total MI .....	3.200,000	0,29	928,00
14.4	MI	MI. Marca vial reflexiva de 20 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
		Total MI .....	1.600,000	0,59	944,00
14.5	U	Señal informativa circulación, cuadrada, 60x60 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado en forma de T de 80x40x2 mm. y 1.2 m. de altura, incluso colocación, anclajes y tornillería.			
		Total u .....	10,000	265,94	2.659,40
14.6	U	Señal de peligro triangular de 90 cm. de lado, normas MOPT, no reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.			
		Total u .....	8,000	106,93	855,44
14.7	U	Señal informativa servicios complementarios, rectangular 60x40 cm., normas MOPT, reflectante, sobre poste galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de longitud, incluso colocación, anclajes y tornillería.			
		Total u .....	16,000	123,15	1.970,40
Total presupuesto parcial nº 14 Señalización :					13.823,22

**Presupuesto parcial nº 15 Jardinería**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Despeje y desbroce del terreno por m2, incluso arranque de árboles y tocones con diámetro inferior a 30 cm. y retirada de escombros a vertedero o lugar de acopio.			
		Total u .....	32.000,000	0,63	20.160,00
15.2	M2	PREPARACION DEL TERRENO, ENTRECAVA, DESMENUZADO, LIMPIEZA, NIVELADO Y ABONADO PARA PLANTACION, CON MEDIOS MECANICOS			
		Total M2 .....	825,000	0,80	660,00
15.3	M2	M2. Césped semillado con mezcla de Lolium, Agrostis, Festuca y Poa, incluso preparación del terreno, mantillo, siembra y riegos hasta la primera siega, en superficies entre 1.000 y 5.000 m2.			
		Total M2 .....	825,000	3,12	2.574,00
15.4	Ud	Naranja			
		Total Ud .....	33,000	77,31	2.551,23
15.5	M2	M2. Suministro y extendido a mano de gravilla para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.			
		Total M2 .....	15.000,000	2,90	43.500,00
15.6	Ud	Ud. Suministro e instalación de programador electrónico WATER MASTER de 1 estación con baterías incorporadas,incluido el montaje			
		Total Ud .....	3,000	102,71	308,13
15.7	Ud	Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura			

		manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.			
		Total Ud .....:	3,000	48,99	146,97
15.8	MI	MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.			
		Total MI .....:	700,000	1,00	700,00
15.9	Ud	Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente de 10 cm. de elevación, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.			
		Total Ud .....:	33,000	16,70	551,10
15.10	MI	MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 20 mm. de diámetro y 3 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
		Total MI .....:	700,000	3,15	2.205,00
		Total presupuesto parcial nº 15 Jardinería :			73.356,43

Presupuesto parcial nº 16 Seguridad y Salud					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	Ud	Seguridad y Salud			
		Total Ud .....:	1,000	47.521,33	47.521,33
		Total presupuesto parcial nº 16 Seguridad y Salud :			47.521,33

Presupuesto parcial nº 17 Depuradora					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1	Ud	Instalación depuradora			
		Total Ud .....:	1,000	150.000,00	150.000,00
		Total presupuesto parcial nº 17 Depuradora :			375.000,00

Presupuesto parcial nº 18 Conexiones externas					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
18.1	Ud	Conexiones a Infraestructuras externas			
		Total Ud .....:	1,000	484.722,97	484.722,97
		Total presupuesto parcial nº 18 Conexiones externas :			484.722,97

CAPITULOS	PRESUPUESTO
1 Demoliciones y acondicionamiento terrenos.	16.343,20 €
2 Movimiento de Tierras.	60.484,11 €
3 Red de Saneamiento.	165.582,60 €
4 Evacuación de Pluviales.	4.812,32 €
5 Red de Agua Potable.	97.650,87 €
6 Red de Riego.	16.078,46 €
7 Centros de Transformación.	302.605,53 €
8 Redes de Baja Tensión.	197.303,40 €
9 Redes de Media Tensión.	277.636,97 €
10 Alumbrado Público.	239.584,97 €
11 Red de Telefonía.	109.613,66 €
12 Firmes.	416.851,56 €
13 Pavimentos.	196.808,25 €
14 Señalización.	13.823,22 €
15 Jardinería.	73.356,43 €
16 Seguridad y Salud.	47.521,33 €
17 Depuradora.	375.000,00 €
18 Conexiones externas.	484.722,97 €
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>3.095.779,85 €</b>
13% de gastos generales	402.451,38 €
6% de beneficio industrial	185.746,79 €
Suma	3.683.978,02 €
16% IVA	589.436,48 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>4.273.414,50 €</b>
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.	

**EQUIPO REDACTOR CROMA URBANISTAS**



**LA ARQUITECTA.**

**M<sup>a</sup> TERESA FERRÁNDEZ GARCÍA.**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**JESUS LORENZO BREGANTE.**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MIGUEL ANGEL FERNANDEZ MORENO**



**PROMOTOR:**

**AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

**EQUIPO REDACTOR:**

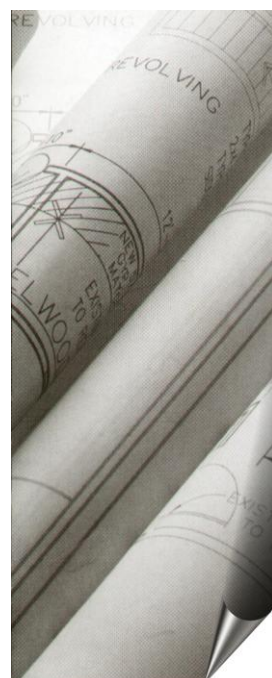
**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro nº 28 Entlo D Orihuela (ALICANTE) Tlfno: 966341050 – Fax: 966342064  
[www.cromaurbanistas.es](http://www.cromaurbanistas.es) – [croma@comaurbanistas.es](mailto:croma@comaurbanistas.es)

## 6. SEGURIDAD Y SALUD

### INDICE

1. MEMORIA.
2. PLIEGO DE CONDICIONES.
3. PRESUPUESTO.
4. PLANOS.



---

## **6.1. MEMORIA**

---



## 1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

### ■ PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

#### ■ PROYECTISTA

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

#### ■ COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

#### ■ COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- ▶ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- ▶ Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- ▶ Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- ▶ Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- ▶ Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- ▶ Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

#### ■ DIRECCIÓN FACULTATIVA

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dada las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### ■ CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en el RD 1627/97.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.

- ▶ Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- ▶ Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ▶ Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- ▶ Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- ▶ Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ▶ Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- ▶ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- ▶ Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- ▶ Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

## ■ TRABAJADORES AUTONOMOS

Trabajador autónomo es la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del presente Real Decreto.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- ▶ Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ▶ Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- ▶ Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- ▶ Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- ▶ Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ▶ Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ▶ Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- ▶ Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- ▶ Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

#### ■ TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.



## ■ FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

## 3. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El sector tiene su ubicación en el término municipal de Redován (Alicante), limitando por su parte norte con el término municipal de Benferri y por el oeste con Orihuela.

Se proyectan las obras de urbanización del sector, para dotar al sector de las infraestructuras necesarias, para la futura construcción de edificaciones.

Las obras que se van a llevar a cabo son:

- Movimiento de Tierras.
- Redes de Alcantarillado y Pluviales.
- Redes de Agua Potable y Riego.
- Redes Eléctricas de Media Tensión.
- Centros de Transformación.
- Redes de Baja Tensión.
- Redes de Alumbrado Público.
- Redes de Telefonía.
- Construcción de Firmes y Pavimentos.

### 3.1. **ESTUDIO GEOTÉCNICO.**

Se hará referencia a lo indicado en el anejo nº 3 del Proyecto de Urbanización al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

### 3.2. **CONDICIONES DE LOS ACCESOS Y VÍAS DE ACCESO A LA OBRA.**

Se entienden por accesos los lugares o zonas por donde deben pasar los operarios y las máquinas de los trabajos preliminares y exteriores al edificio. De lo dispuesto en el Anexo IV, Parte A del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se desprenden las siguientes disposiciones:

#### ■ **ESTABILIDAD Y SOLIDEZ:**

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

#### ■ **VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA:**

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

■ **VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS:**

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- c) Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- d) Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- e) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

f) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas.

Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

#### ■ MUELLES Y RAMPAS DE CARGA:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### ■ ESPACIO DE TRABAJO:

a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### ■ DISPOSICIONES VARIAS:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS DEL PERSONAL.

■ Deben señalizarse y mantenerse lisas y sin obstáculos. Si las circunstancias no lo permitieran, se dispondrán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y, a ser posible, zonas que no deban pisar los vehículos.

■ Se procederá de la misma forma para el paso de carretillas manuales.

■ Se señalará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica. La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.

- Se situarán de forma separada al de vehículos.
- El acceso a las excavaciones que se lleguen a realizar, se efectuará por medio de escalera peldañeada y con barandilla.
- El acceso a los cuadros eléctricos necesarios para el funcionamiento de máquinas, cuando está sobre el terreno excavado, se realizará a través de plataforma de madera (aislante) a la que se acceda a través de una escalera provisional.
- Si existe poco desnivel, puede disponerse una plataforma con traviesas y pasamanos que, de forma inclinada y firme, alcanzará el punto más bajo y el más alto.
- En caso de que los trabajadores tengan que utilizar como vía de evacuación rápida la rampa de acceso de vehículos, deberá cuidarse:
  - a) Haber informado previamente de su existencia así como de la forma de actuar.
  - b) La rampa de acceso deberá tener amplitud suficiente.
  - c) Dispondrá de traviesas o escalones y barandilla en su recorrido.
  - d) La máxima pendiente será del 8% si su longitud es superior a 10 metros.

### 3.4. **CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS DE VEHÍCULOS.**

El acceso de los vehículos al sector se realizará por las vías de acceso que llegan al sector y de la forma indicada en el plano de accesos.

Dentro del sector los accesos de los vehículos deberán cumplir:

- a) Ancho 4,5 m.
- b) Pendiente máxima en tramos rectos: 12%.
- c) Pendiente máxima en tramos curvos: 8%.

Los porcentajes indicados se disminuirán en función de la clase de suelo y la humedad del mismo.

### 3.5. **INTERFERENCIAS CON LOS SERVICIOS AFECTADOS.**

Del estudio sobre el emplazamiento de la obra, se desprende que las interferencias con servicios públicos detectadas y que pueden ocasionar riesgos laborales durante la ejecución de la obra, son las que siguen:



#### ■ ACCESOS RODADOS A LA OBRA:

Se realizan a través de los accesos definidos en el plano de accesos.

#### ■ LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS:

Quedan identificadas en el plano de afecciones eléctricas.

### 3.6. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS UTILIZADOS.

Dada la envergadura y la propia naturaleza de la obra, los materiales necesarios para la construcción, serán puestos en obra utilizando medios ajenos y en la mayoría de los casos utilizando camiones articulados de 2 o 3 ejes, los cuales transportan el material debidamente paletizado en origen. Los palets utilizados son habitualmente de tipo americano (120x100x100cm), tipo europalet (120x80x100cm) o bien tipo envase perdido (120x80x100cm).

Los hormigones serán puestos en obra por camiones hormigonera por cuenta de la central de hormigones. Se repartirán en planta con el cubilote de hormigonado que será izado mediante la grúa torre.

El mortero será puesto en obra en formato de mortero seco y ensilado en este estado hasta el momento de su utilización. Existirán en obra silos a tal efecto en los que se almacenará el mortero. Si hubiese diferentes tipos de mortero se dispondrá de silos diferentes para cada tipo de mortero. Los silos serán atendidos por camiones cisterna por cuenta de la central de hormigones. Para su reparto en planta se utilizarán cajones para morteros que serán izados por la grúa torre, y posteriormente servidos en carretillas de mano o bien espuelas de albañil hasta su utilización por el operario correspondiente. La capacidad de los cajones para morteros es de 0'5m<sup>3</sup> de mortero, por lo que el peso máximo para el trabajo de servir mortero en planta será de 860Kg.

El resto de materiales de construcción necesarios, serán puestos en obra por los distintos proveedores adecuadamente paletizados para facilitar su almacenaje. A continuación se detallan algunos de ellos:

Material	Tipo palet	Unidades por palet	Peso por unidad	Peso por palet
Baldosa hidráulica 40 x 40		250	5,1	1.275
Bordillo bicapa C3		180	10,6	1.908
Bordillo remontable C7		150	8,5	1.275

Material	Peso por unidad
Tubo Hormigón Armado 300 mm Ø	420
Tubo Hormigón Armado 400 mm Ø	600

Material	Peso por unidad
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 30	520
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 60	1000
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 90	1480
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 120	1960
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 150	2440
Cono asimétrico Ø 120 / 60 x 180	2920
Anillo de 25 Ø 120 x 25	400
Anillo de 50 Ø 120 x 50	800
Anillo de 100 Ø 120 x 100	1600
Base de 50 Ø 120 x 50	1322
Base de 60 Ø 120 x 60	1486
Base de 70 Ø 120 x 70	1650
Base de 80 Ø 120 x 80	1814
Base de 90 Ø 120 x 90	1979
Base de 100 Ø 120 x 100	2142
Base de 110 Ø 120 x 110	2224
Base de 120 Ø 120 x 120	2306
Base de 130 Ø 120 x 130	2388
Base de 140 Ø 120 x 140	2470

Para la puesta en obra del yeso, se utilizará un silo adecuado. Este material será igualmente suministrado por el proveedor en camiones cisterna. Para su puesta en planta se utilizará el sistema de bombeo incorporado al silo de almacenaje, el cual transportará el material hasta el lugar requerido mediante conductos adecuados, por lo que no se requerirá de la intervención de la grúa torre para ello.

## 4. ACTUACIONES PREVIAS

### 4.1. SEGURIDAD PÚBLICA.

La seguridad pública se ve afectada por una serie de riesgos adicionales a los habituales. Para evitarlos se tomarán las medidas que se indican en epígrafes posteriores. Algunos de los riesgos elementales inherentes a cualquier obra son:

- Atropello por maquinaria pesada.
- Golpes, choques, con materiales empleados en el proceso constructivo.
- Contacto con elementos en tensión.
- Contaminación física (acústica, vibraciones)
- Contaminación química en forma particulada (polvo).

Entre las medidas preventivas, también elementales y que se desarrollarán a continuación, se pueden mencionar:

- Vallado y señalización de las zonas de acceso a obra.
- Organización y control de elementos con riesgo eléctrico.
- Actuación sobre el foco emisor de ruidos, vibraciones.
- Reducir generación de polvo (riegos frecuentes).

### 4.2. SERVICIOS GENERALES.

Se trata de contactar con las compañías suministradoras de luz, agua, alumbrado público, gas, telefonía, saneamiento, solicitando información gráfica que defina con precisión el emplazamiento de las canalizaciones circundantes al Sector para tomar especiales medidas de seguridad, o efectuar acometidas en su caso para los distintos servicios necesarios en la obra.

Una vez conocidos estos datos podríamos señalar en planta las zonas “delicadas” de la obra, de especial cuidado al manejar maquinaria sobre todo de excavación, y prever riesgos de explosiones, inundaciones, electrocución por contacto con líneas eléctricas, etc.. Se detallará en los apartados de “Servicios” y “Señalización” y “Acometidas”.

### 4.3. ESPACIOS POSIBLES A UTILIZAR.

Nos referimos a espacios libres para acopios (de nuevos suministros, de terrenos procedentes de excavación, escombros hasta su retirada a vertedero), descanso de maquinaria

y revisión, emplazamiento de instalaciones de salubridad. Para estos menesteres contamos con espacios suficientes.

En los planos de este estudio se detallan los puntos de ubicación de acopios generales, instalaciones de salubridad, en cualquier caso, se respetarán las prescripciones en cuanto a normas de seguridad y medidas de prevención colectivas que se establezcan en los anejos de este estudio para cada fase de la obra, con especial hincapié en las distancias mínimas de acopio respecto a zanjas, forma de efectuar la descarga de materiales.

#### **4.4. CENTRO SANITARIO MÁS PRÓXIMO.**

El centro de salud de la población se encuentra a menos de 8.000 m de distancia del punto más alejado de la obra. Este será el primer punto de destino para cualquier posible incidente ocurrido en obra que solicitase la asistencia de personal médico. En dicho centro se aplicarán las medidas de atención primaria, siendo necesario el traslado al Hospital General más próximo para casos de mayor gravedad.

### **5. PLAN DE EJECUCION DE LA OBRA**

#### **5.1. PREPARACIÓN.**

##### **■ VALLADO:**

Se colocará un cercado constituido por bandas de plástico con indicación de “peligro, obras”, cercando todo el perímetro abierto de la zona cuya etapa se esté ejecutando, las cuales serán resistentes y tendrán como mínimo una altura de 1,5 m. No será necesaria la presencia de luces para señalización nocturna, con enclavamientos al suelo cada cierta longitud de manera que resistan empujes y otras solicitaciones (térmicas, etc.) porque se trata de zona de descampado, sin tránsito habitual de personas o vehículos.

##### **■ ACCESOS:**

Las vías de acceso deben ser estudiadas, antes del vallado de la obra, para garantizar unas buenas condiciones de trabajo, evitando así accidentes al personal interviniente y a terceros. Se separarán los accesos del personal del de vehículos y maquinaria.

##### **■ CIRCULACIÓN EN OBRA:**

Antes del comienzo de las obras se explicarán y mostrarán gráficamente las distintas rutas y movimientos tanto de maquinaria como de circulación peatonal a las personas intervinientes en la obra, para las distintas fases de la obra. La circulación de la maquinaria

y vehículos se hará ciñéndose al espacio reservado para los futuros viales, mientras que el personal de a pie circulará por las zonas parceladas. Esta distinción estará clara una vez realizado el replanteo y señalizados los distintos puntos del Sector.

Al comienzo de cada fase constructiva se reunirá al nº de trabajadores que intervendrán en esa fase, incluidos maquinistas, etc, a los cuales la Dirección Facultativa, **DF**, les dará las directrices oportunas sobre circulación y atención necesaria, la maquinaria que intervendrá y los movimientos de sus ciclos respectivos.

#### ■ SEÑALIZACIÓN:

Se vigilará especialmente el cumplimiento del RD485/97 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. En él se definen los distintos tipos de señales a emplear (prohibición, advertencia, obligación), se explican los criterios para elegir la señalización y se dibujan los tipos de señales existentes, mostrando tablas con los colores de seguridad. Particularmente, la elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

En cualquier caso, la señalización de riesgos, elementos o circunstancias indicadas en el anexo VII de este RD se realizarán según lo dispuesto en el anexo.

Señales de ámbito general, independientes de cada fase de obra, y que conviene situar tanto en el vallado perimetral, como en los puntos de concentración de trabajadores indicando la situación de extintores, vías de salida, son:

- **De advertencia:** Peligro en general
- **De prohibición:** Prohibido pasar a los peatones.  
Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- **De obligación:** Protección obligatoria de la cabeza.
- **Relativas a los equipos de lucha contra incendios:** Extintor.  
Direcciones de salida de emergencia.



● **Señales de salvamento**

**o de socorro:** Primeros auxilios.

En cualquier caso, los principios básicos de la señalización de seguridad serán:

1. Atraer la atención
2. Dar el mensaje con antelación
3. Ser clara
4. De interpretación única
5. Posible de cumplir.

De obligado cumplimiento será la instalación de un sistema de señalización de emergencia, que por decreto será preferentemente acústica, con la posibilidad de activación manual por si se detecta la aparición de una situación de peligro (derrumbamiento, incendio) con urgente necesidad de evacuación de la zona.

## **5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

### **■ DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:**

Se empezará realizando un desbroce y despeje del área a ocupar por los futuros viales, incluidos los sobreeanchos necesarios para una correcta ejecución de los taludes de borde de explanada, con bulldozer y para cargadora de los materiales removidos.

Una vez realizado este proceso se empezará, en distintos tajos de la zona que abarca cada fase o etapa, el proceso de excavación del terreno para conseguir el perfil definitivo de la explanada, integrándose el equipo por un peón ordinario y maquinaria de excavación, preferentemente excavadora hidráulica.

La maquinaria irá acopiando el material excavado a un lado de la vía, con la realización necesaria de giros, elevaciones y cargas, descargas. Estos materiales serán cargados y transportados a otros puntos donde se extenderán y posteriormente serán rociados con agua y compactados.

El proceso se repite, trabajando previsiblemente y en distintos puntos, 3 equipos de excavación y 2 de extensión, compactación y relleno, simultáneamente.

## ■ EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:

La maquinaria a prever para este cometido es:

- Bulldozer.
- Pala cargadora.
- Motoniveladora.
- Camiones cisterna
- Camiones basculantes (bañeras).
- Compactador de rodillos
- Retropala excavadora.
- Además, es previsible el uso de herramientas auxiliares simples.

## ■ EVALUACIÓN DE RIESGOS:

Son posibles riesgos de estos procesos los siguientes:

- Deslizamiento y vuelco de las máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal de obra causados por las máquinas.
- Caídas del personal al fondo de la excavación.
- Generación del polvo.
- Desprendimientos de tierras en el vaciado.
- Heridas punzantes.
- Caídas de objetos desde las máquinas.
- Caídas en altura del personal que interviene en el trabajo.
- Aparición de electricidad extraña, corrientes errantes, electricidad estática tormentas, radio
- frecuencias, líneas de transporte de energía.

## ■ NORMAS DE SEGURIDAD:

Se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento en los procesos de este capítulo:

- Las maniobras de las máquinas estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de las excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día por cualquier circunstancia.

- Si es posible se evitará la entrada de agua en la excavación y en caso de riesgo de inundación o derrumbamiento se preverá una vía de escape segura para cada trabajador.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Cuando esté trabajando la maquinaria no habrá personal en el interior de pozos y zanjas.
- Los codales no se emplearán a manera de escalones, ni servirán de apoyo a objetos pesados.
- Al utilizar en la zanja, palas, picos, etc., la distancia mínima entre trabajadores será de un metro con el fin de prevenir todo riesgo de accidentes.
- Durante la retirada de árboles no habrá personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibida.
- Al proceder a la realización de excavaciones, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- Se colocará una persona a la entrada de la parcela o solar que procederá a parar la circulación peatonal en tanto en cuanto se produzca la entrada o salida de maquinaria.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria. Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido. Correcto apoyo de las máquinas excavadoras en el terreno.
- Cuando se realice el relleno de una zanja, la entibación permanecerá instalada hasta que desaparezca cualquier riesgo de desprendimiento.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia entre las mismas y por personal cualificado.
- Se señalizarán los bordes de las excavaciones.

- Se mantendrá una vigilancia adecuada de las paredes de las excavaciones y se controlarán los taludes; aumentando el grado de vigilancia después de lluvias o heladas.
- Se aplicará un riguroso control del mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- Se señalizarán las rutas interiores de obra.
- La cabina de la retroexcavadora estará dotada con extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon, por ejemplo dos pitidos para andar hacia delante y tres para detrás.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y habiendo puesto la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al circular lo hará con la cuchara plegada.

#### ■ PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.
- Topes de final de recorrido.
- Límites para los apilamientos de material.
- La distancia de seguridad será igual o superior que la altura de la excavación.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

#### ■ PROTECCIONES PERSONALES:

Se emplearán los siguientes equipos de protección:

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico para el conductor de la maquinaria.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y protectores
- auditivos.

### 5.3. REDES DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES.

#### ■ DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:

Las operaciones más importantes de este capítulo están compuestas por las excavaciones para formación de las zanjas que alojarán las alcantarillas y colectores principales, izado y colocación de los tubos hasta el fondo de las zanjas una vez vertida sobre el fondo de la zanja la cama de arena u hormigón según el caso, de apoyo de la tubería, y posterior relleno hasta nivel de rasante de explanada de la zanja con material procedente de la excavación y su correspondiente compactación. La excavación de las zanjas incluye la correspondiente entibación de seguridad para aquellas zanjas de profundidad mayor o igual que 1,3 m. Este concepto ya está integrado en el precio elemental de la unidad de excavación de zanja, por lo que no se tendrá de nuevo en cuenta en este apartado de seguridad y salud.

#### ■ EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:

La principal maquinaria que interviene en este capítulo es básicamente la misma que la de movimiento de tierras, incluyendo alguna otra más como las grúas de elevación y puesta en zanja de los tubos. Básicamente se compone de:

- Excavadora hidráulica con accesorio martillo rompedor hidráulico
- Grúa automóvil
- Compactador vibratorio manual
- Elementos y herramientas auxiliares de menor importancia.

#### ■ EVALUACIÓN DE RIESGOS:

Los riesgos derivados de las excavaciones y movimientos de tierra, serán los especificados en el apartado de movimiento de tierras.

Los riesgos más frecuentes de esta fase son:

- Golpes contra objetos y atrapamientos.
- Caídas de objetos desde la maquinaria o desde la coronación de las excavaciones.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos causadas por las armaduras.
- Hundimientos.
- Cortes en manos por sierras de disco.



- Grietas y estratificación del talud (Berma) o paredes de la zanja de cimentación como consecuencia de la acción destructora de las aguas.
- Afecciones de la piel, debido al manejo del cemento.
- Afecciones oculares, por la presencia de elementos externos en aserrados de madera, etc.
- Electrocutaciones debidas a conexiones defectuosas, empalmes mal realizados, falta de disyuntor diferencial y toma de tierra, etc.
- Pinchazos, producidos por alambres de atar, hierros en espera clavos de madera de encofrado, latiguillos, etc.
- Caída de materiales durante el izado por:
  - Defectuoso embragado de las piezas a izar.
  - Fallo de los medios de elevación por sobrecarga o defectos de funcionamiento.
  - Fallo del terreno sobre el que se apoyan las grúas.
  - Trabajar las piezas que se están izando con obstáculos interpuestos en el camino que han de recorrer.
  - Riesgos derivados de la necesidad de efectuar maniobras en las cuales el operador de la máquina no ve el recorrido de la pieza que está izando.
  - Por órdenes confusas o erróneas.
  - Fallo en la coordinación en maniobras combinadas por espacios estrechos.

#### ■ NORMAS DE SEGURIDAD:

Se proponen las siguientes medidas y normas de seguridad para la ejecución de los trabajos:

- Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos:
  - Carga máxima 4.000 Kg.
  - Longitud pluma 25 m.
  - Carga en punta 750 Kg.
  - Contrapeso 4.000 Kg.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.

- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa, se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km/h., cortando corriente a 80 Km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- El resto de normas de seguridad para las restantes máquinas serán las mismas que las establecidas para la maquinaria de movimiento de tierras.

#### ■ PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Mientras los elementos de madera o metálicos no están debidamente recibidos en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, puntales o dispositivos equivalentes.
- A nivel del suelo, se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal SNS-307: Riesgo de caída de objetos, y en su caso las SNS-308: Peligro, cargas suspendidas.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona del trabajo de la máquina.

## ■ PROTECCIONES PERSONALES:

- Será obligatorio el uso del casco, guantes y botas con puntera reforzada.
- En todos los trabajos de altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivos equivalentes, se usará cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- El operador de la maquinaria limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

## 5.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y REPARTO.

### ■ DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:

Las operaciones más importantes de este capítulo están compuestas por las excavaciones para la cimentación de la caseta, izado y colocación de la caseta del centro de transformación, colocación de la paramenta de equipos de media y baja tensión y puesta en tensión del centro de transformación.

### ■ EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:

La maquinaria de las excavaciones es la misma que en el apartado de movimiento de tierras, incluyendo alguna otra más como las grúas de elevación para la colocación de las casetas de los centros de transformación. Básicamente se compone de:

- Excavadora hidráulica con accesorio martillo rompedor hidráulico
- Grúa automóvil
- Elementos y herramientas auxiliares de menor importancia.

### ■ EVALUACIÓN DE RIESGOS:

Los riesgos derivados de las excavaciones y movimientos de tierra, serán los especificados en el apartado de movimiento de tierras.

● **Descarga y montaje de elementos prefabricados.**

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

**b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

● **Puesta en tensión.**

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

**b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.

- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

**c) Protecciones individuales:**

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

## **5.5. REDES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.**

### **■ DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:**

#### **● CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO O REVISIÓN DE LÍNEAS SUBTERRANEAS DE BAJA Y MEDIA TENSION.**

Comprende los trabajos de transporte del material necesario desde los almacenes hasta el lugar de instalación, la construcción y reparación de arquetas y conducciones para los conductores, reformas y nuevos tendidos de conductores subterráneos, reparaciones y montajes de acometidas, y la revisión y reparación de averías, y las pruebas y puesta en servicio de líneas subterráneas de Baja Tensión.

Las fases son:

- a) Acopio, carga y descarga.
- b) Excavación y obras auxiliares.
- c) Tendido, empalme y terminales de conductores.
- d) Engrapado de soportes en galerías.

#### **● CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO O REVISIÓN DE INSTALACIONES DE MEDIDA EN BAJA Y MEDIA TENSION.**

Comprende los trabajos de transporte del material necesario desde los almacenes hasta el lugar de instalación, la sustitución e instalación nueva, y las pruebas y puesta en servicio de los equipos de medida de la energía eléctrica en Baja Tensión.



Las fases son:

- a) Acopio, carga y descarga.
- b) Montaje.

● **CORTE Y REPOSICION DE SUMINISTRO ELECTRICO EN BAJA Y MEDIA TENSION.**

Comprende los trabajos de traslado de los medios de trabajo hasta el lugar de instalación y las operaciones necesarias para suspender o reponer el servicio eléctrico de una instalación de Baja Tensión.

La fase es:

- a) Ejecución del trabajo.

■ **EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:**

La maquinaria de las excavaciones es la misma que en el apartado de movimiento de tierras, incluyendo alguna otra más como las grúas de elevación y descarga de las bobinas de conductores. Básicamente se compone de:

- Excavadora hidráulica con accesorio martillo rompedor hidráulico
- Grúa automóvil
- Elementos y herramientas auxiliares de menor importancia.

■ **EVAULACIÓN DE RIESGOS:**

Los riesgos derivados de las excavaciones y movimientos de tierra, serán los especificados en el apartado de movimiento de tierras.

● **Común a todos los trabajos contratados:**

a) **Pruebas y puesta en servicio:**

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Contactos térmicos.

- **Construcción, mantenimiento o revisión de las líneas subterráneas de baja y media tensión:**

- ◆ **Acopio, carga y descarga:**

- Cortes.
- Choques y golpes.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.

- ◆ **Tendido, empalme y terminales de conductores:**

- Contactos térmicos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes.
- Choques y golpes
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.

- ◆ **Engrapado de soportes en galerías:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes.
- Choques y golpes.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.

- **Construcción, mantenimiento o revisión de instalaciones de medida:**

- a) **Acopio, carga y descarga:**

- Cortes.
- Choques y golpes.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.

**b) Montaje:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Cortes.
- Choques y golpes.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Contactos térmicos.

● **Corte y reposición del servicio:**

**a) Ejecución del trabajo:**

- Cortes.
- Choques y golpes.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y BT.
- Contactos térmicos.

■ **MEDIDAS DE PROTECCIÓN:**

Las medidas de protección de las excavaciones y movimientos de tierra, serán los especificados en el apartado de movimiento de tierras.

● **Cortes:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.

- Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar.
- Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.

**b) Protecciones individuales:**

- Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
- Utilizar el casco de seguridad.
- Utilizar el calzado adecuado.
- Utilizar guantes de protección.

● **Choques y golpes:**

**a) Protecciones individuales:**

- Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
- Utilizar el casco de seguridad.
- Utilizar el calzado adecuado.
- Utilizar guantes de protección.

● **Caídas de objetos:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Tener los materiales necesarios para el trabajo en los recipientes adecuados.
- Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
- Solo se utilizarán los aparatos elevadores por personal especializado.
- Nunca se permanecerá debajo de la carga.
- La carga deberá ir lo mas sujeta posible.
- Adecuar los accesorios (eslingas, ganchos, etc.) a las características de la carga.
- Retirar materiales sin alterar estabilidad de los restantes.
- Dispositivos de retención si fueran necesarios (redes, fundas, ...)

● **Atrapamientos:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- No abusar en exceso del espacio existente de almacenaje.
- No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto,...
- Transportar la maquinaria desconectada hasta el lugar de trabajo.
- Respetar las distancias entre máquina y zonas de paso y trabajo.

**b) Protecciones individuales:**

- Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
- Utilizar el casco de seguridad.
- Utilizar el calzado adecuado.
- Utilizar guantes de protección.

● **Proyecciones:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Situación de los trabajos con riesgo en lugar apartado.
- Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
- Delimitar o señalar la zona donde se puedan producir proyecciones.

**b) Protecciones individuales:**

- Utilizar la ropa de trabajo adecuada.
- Utilizar el casco de seguridad.
- Utilizar el calzado adecuado.
- Utilizar guantes de protección.
- Utilizar gafas de protección.

● **Sobreesfuerzos:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Potenciar los hábitos correctos de trabajo.
- Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguros en la manipulación de cargas.



● **Contactos eléctricos y arco eléctrico:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

**a.1.) En las instalaciones y equipos.**

- Disponer de protecciones magnetotérmica y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión.
- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
- Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitará que constituyan un riesgo por razón de su disposición
- Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
- En el interior de instalaciones eléctricas o en proximidad de ellas no se utilizarán escaleras o elementos metálicos largos.

**a.2.) Para trabajos en instalaciones sin tensión.**

- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados.
- Disponer e instalar equipos de protección colectiva tales como: alfombras aislantes, telas aislantes, pantallas de separación aislantes, protectores rígidos aislantes, protectores flexibles aislantes.
- Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación.
- Mantener distancias de seguridad a elementos en tensión

**a.3.) Para trabajos en instalaciones eléctricas con tensión.**

- Formar y habilitar a los trabajadores.
- Elaborar los procedimientos adecuados a los trabajos en tensión a realizar.

- Disponer de los equipos de protección individual necesarios y adecuados, tales como: guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.
- Disponer de equipos y materiales de protección colectiva tales como: pértigas aislantes, alfombras aislantes, telas aislantes, protectores aislantes rígidos y flexibles.
- Vigilar constantemente durante los trabajos el mantenimiento de las distancias de seguridad a elementos de tensión.

**a.4.) Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión.**

- Formar e informar a los trabajadores.
- Mantener las distancias de seguridad de 3 metros para tensiones inferiores a 66 kv.; de 5 metros para tensiones superiores a 66 kv.
- Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión.

**a.5.)** En caso de apertura de zanjas, demandar información a las Empresas Eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.

**b) Protecciones individuales:**

**b.1.) En las instalaciones y equipos.**

- Disponer de los equipos de protección, y equipos y herramientas de trabajo: guantes aislantes, protección facial u ocular, ropa de trabajo...

**b.2.) Para trabajos en instalaciones eléctricas con tensión.**

- Disponer de los equipos de protección individual necesarios y adecuados, tales como: guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.

● **Contactos térmicos:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico.

**b) Protecciones individuales:**

- Utilizar guantes de protección térmica o mecánica.
- Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas, que cubran totalmente el cuerpo.

● **Caídas de personas a mismo nivel:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Respetar y cumplir las señalizaciones.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo
- Contener de forma correcta el vertido.
- Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas.
- Posponer la realización del trabajo.

**b) Protecciones individuales:**

● **Caídas de personas a distinto nivel:**

**a) Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Se colocarán barandillas, tanto en altura como en resistencia protegiendo toda la zona.
- Elección y empleo adecuado al trabajo a efectuar.
- Mientras se encuentra un operario subido en la misma, otro aguantará la escalera por la base; este operario puede ser sustituido si se amarra la escalera firmemente.

- Si se trabaja por encima de los 2 m. se utilizará cinturón de seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera.
- Todos los andamios y plataformas se construirán conforme a las normas.
- Se utilizarán sistemas de anticaídas sujetos a partes sólidas.
- Se utilizarán elementos de sujeción personal adecuados.
- Se debe señalar la existencia de los mismos.
- Tener iluminación adecuada.
- Inspección del estado del terreno y del apoyo o del árbol.
- Ascenso y descenso con medios y métodos seguros: escaleras adecuadas, etc...
- Arriostramiento del apoyo en caso de mal estado, duda o modificación de sus condiciones de estabilidad.

■ **NORMAS DE PREVENCIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO A ENTREGAR A TODOS LOS TRABAJADORES DE LA ESPECIALIDAD:**

Para la prevención del riesgo eléctrico, el Encargado controlará que no se realice ningún trabajo en la proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte de suministro eléctrico se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables está concluida y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique. Esta acción se recogerá en un acta de la obra en la que se hará constar el nombre de las personas intervinientes, la fecha y la hora.

Antes de comenzar los trabajos, el Encargado hará que se balice la distancia de seguridad a la línea eléctrica por el siguiente procedimiento:

- Se marcará mediante el uso de taquímetro, teodolito o un nivel, alineaciones perpendiculares a la línea eléctrica, a nivel del suelo; cada alineación estará a distancias entre 4 ó 5 metros de separación de su contigua.
- Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de seguridad más el 50% del ancho del cableado del tendido eléctrico.
- Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán los pies derechos de madera preferiblemente de una altura máxima de 3,50 a 4 m., en los que se habrá dibujado una franja de color a una altura bajo la línea según sea la máxima de aproximación admisible en cada situación. Esta cota, se marcará con los

aparatos de topografía. Tendremos por así decirlo, tres líneas de postes: dos de balizamiento a cada lado de la línea y los de la línea en sí.

- Si tenemos que pasar por debajo, uniremos entre sí las marcas, mediante una cuerda de banderolas de todas las formas posibles, es decir, formando cuadros horizontales con sus diagonales. Como las distancias entre los postes de balizamiento 4 ó 5 m. son pequeñas, obtendremos un entramado de balizamiento lo suficientemente visible, tanto para trabajar tangencialmente como para hacerlo bajo la línea. Entre los postes hincados se tensarán sogas con banderolas para balizamiento. Esta labor se realizará desde el lado de mayor seguridad eléctrica de la alineación.
- El ascenso y el descenso a los postes para amarrar el entramado de cuerdas, se realizará bien por partes incorporados, bien por escalera de mano amarradas a éstos y dotadas de zapatas antideslizantes.
- Los pozos para ubicación de los postes se excavarán con sección de trapecio rectangular invertido; con el lado inclinado en dirección contraria a la posición de la línea.
- Los postes se situarán inclinados sobre este lado de trapecio descrito con anterioridad y se izarán empujándolos de frente al mismo tiempo que su cabeza queda frenada por una cuerda de control hasta alcanzar la verticalidad; es decir; contactan con el lado vertical del trapecio rectangular invertido. La cuerda de control evitará el cabeceo y con ello la entrada del poste en el área de riesgo eléctrico.
- Todos los postes hincados, quedarán acodalados en un mínimo de cuatro direcciones para garantizar la permanencia de su verticalidad al sufrir algún empuje accidental proveniente de la maquinaria o de la carga en suspensión.
- Se establecerá un puesto de vigilancia, control y coordinación de las maniobras para garantía del nivel de seguridad necesario para el montaje.
- El recorrido del giro del brazo de la grúa torre, quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad marcada en planos.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.



El Jefe de obra comprobará que las líneas cuyo desvío se ha prevista en el proyecto, habrán cambiado de ubicación antes de ser necesario trabajar en su actual trazado.

Para evitar el riesgo eléctrico, el Encargado controlará que no se realicen en la obra ninguna de las maniobras con riesgo intolerable de electrocución, que se especifican a continuación de manera no exhaustiva:

- Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.
- Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de las grúas autopropulsadas.
- Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.
- Como precaución adicional en presencia de líneas eléctricas, los cuelgues a gancho de grúa se efectuarán mediante el uso de eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.

## 5.6. INSTALACIÓN DEL RESTO DE CONDUCCIONES Y SERVICIOS.

### ■ DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS:

La realización de esta fase supone:

- Descarga.
- Transporte e izado de materiales.
- Empleo de grúas y cabrestantes como medios de elevación.
- Empleo de maquinaria pesada.
- Trabajos de desplazamientos de personas en altura sobre andamios y pasarelas provisionales.
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas.
- Trabajos de soldadura eléctrica.

### ■ EVALUACIÓN DE RIESGOS:

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para realizarlos, hacen previsibles los riesgos siguientes:

- Caída de materiales durante el transporte en obra por:
  - Mala colocación de la carga.
  - Sujeción insuficiente o mal efectuada.
  - Vehículo de deficientes condiciones de funcionamiento.
  - Pistas en mal estado.
  - Conducción imprudente.
  
- Caída de materiales durante el izado por:
  - Rotura de eslingas por sobrecarga.
  - Defectuoso embragado de las piezas a izar.
  - Fallo de los medios de elevación por sobrecarga.
  - Fallo del terreno sobre el que se apoyan las grúas.
  - Fallo de anclajes.
  - Trabajar las piezas que se están izando con obstáculos interpuestos en el camino que han de recorrer.
  - Riesgos derivados de la necesidad de efectuar maniobras en las cuales el operador de la máquina no ve el recorrido de la pieza que está izando.
  - Por órdenes confusas o erróneas.
  - Fallo de la coordinación en maniobras combinadas por espacios estrechos.
  
- Caída y vuelco de grúas por:
  - Sobrecarga.
  - Inconsistencia o mala nivelación del terreno sobre el que se asienta la grúa.
  - Choques con obstáculos existentes en su radio de acción.
  - Falsas maniobras debido a órdenes erróneas.
  
- Caída de personas desde altura por:
  - Desplazamiento sobre vigas, tubos o pasarelas sin protección.
  - Trabajos sobre andamios mal contruidos o carentes de protección.
  - Existencia de huecos al vacío carentes de protección.
  - Por ser desplazados por movimientos imprevistos de cargas suspendidas debido a falsas maniobras.
  - Desplazamientos por escaleras defectuosas.
  - No utilizar los medios individuales de protección.
  - Carencia de protección.

- Golpes, caída de personas o materiales por:
  - Deslumbramientos por situaciones defectuosas de los puntos de luz.
  - Almacenamiento defectuoso de materiales en plataformas elevadas.
  - Abandono de materiales y herramientas sobre vigas, pasarelas y andamios.
  - Rotura de herramientas, mangos, etc.
- Electrocución por:
  - Existencia de conductores con defecto de aislamiento.
  - Manipulación de cuadros o máquinas eléctricas bajo tensión.
  - Manipulación de instalaciones y máquinas eléctricas por personal no cualificado.
- Golpes y cortes por:
  - Manejo de herramientas manuales y mecánicas sin la debida protección.
  - Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de material o de herramientas defectuosas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Polvo.
- Dermatitis por cemento.

Contra todos estos riesgos se imponen las Normas de seguridad mencionadas en los epígrafes anteriores de movimiento de tierras y saneamiento, pues prácticamente no hay ninguna máquina o herramienta distinta de la empleada en dichos capítulos.

No obstante, se seguirán las siguientes medidas colectivas e individuales:

- Protecciones colectivas:
  - Vallas de limitación y protección.
  - Cinta de balizamiento.
  - Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
  - Barandillas.
  - Topes de desplazamiento de vehículos.
  - Trabajo de la maquinaria con el freno de mano echado.

- Jalones de señalización.
  - Soportes y anclajes de redes.
  - Interruptores diferenciales.
  - Tomas de tierra.
- Protecciones individuales: Todos los trabajos sin exclusión de especialidades o categorías están obligados a utilizar y conservar las prendas de protección individuales que sean de aplicación al trabajo que se ha de realizar. El adjudicatario, entregará a su personal todos los medios de protección individual necesarios, reponiéndolos en caso de deterioro. La utilización de estos medios será exigida por los mandos de obra y por los vigilantes de seguridad, tomándose las pertinentes medidas disciplinarias en caso necesario.

El personal estará informado de la obligación del uso de estos medios.

Las protecciones previstas para esta fase son:

- Cascos para todas las personas que participen en la obra, incluidos los visitantes.
- Monos o buzos.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad de lona (Clase III)
- Botas de seguridad de cuero (Clase III)
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas dieléctricas.
- Guantes de cuero.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón de seguridad de caída.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Pantalla de seguridad para soldador eléctrico.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Gafas de soldadura autógena.

## 5.7. MAQUINARIA PREVISTA EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

En este punto se detalla el uso y condiciones de seguridad del resto de herramientas y medios auxiliares que por no tener un uso específico no se han encuadrado en los capítulos anteriores, pero sin embargo son de uso frecuente en distintas fases de la obra.

### A) Cortadora de material cerámico

- Riesgos más frecuentes:
  - Proyección de partículas y polvo.
  - Descarga eléctrica.
  - Rotura de disco.
  - Cortes y amputaciones.
- Normas básicas de seguridad:
  - La máquina tendrá en todo momento colocado la protección del disco y de la transmisión.
  - Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
  - La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.
- Protecciones personales:
  - Casco homologado.
  - Guantes de cuero.
  - Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Protecciones colectivas:
  - La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
  - Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.



## B) Vibrador

- Riesgos más frecuentes:
  - Descargas eléctricas.
  - Caídas en altura.
  - Salpicaduras de lechada en ojos.
- Normas básicas de seguridad:
  - La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
  - La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zona de paso.
- Protecciones personales:
  - Casco homologado.
  - Botas de goma.
  - Guantes dieléctricos.
  - Gafas para protección contra las salpicaduras.

## C) Sierra circular.

- Riesgos más frecuentes:
  - Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
  - Descargas eléctricas.
  - Rotura del disco.
  - Proyección de partículas.
  - Incendio.
- Normas básicas de seguridad:
  - El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
  - Se encontrará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
  - La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.
  - Se evitará la presencia de clavos al cortar.

- Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavos.

- Protecciones colectivas:

- Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

#### D) Amasadora.

- Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricos.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiar la de emplazamiento.

- Normas básicas de seguridad:

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

- Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

- Protecciones colectivas:

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

## E) Herramientas manuales.

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y rozadora.

### ● Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvos.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

### ● Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo. La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco. No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

### ● Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

- Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

## F) Empuje y Carga.

- Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

- Protecciones colectivas:

- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.



- Protecciones personales:

- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Calzado con suela aislante.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad del vehículo.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

#### **F.1.) Bulldozer.**

- Protecciones colectivas:

- En pendiente no se realizarán cambios de marcha.
- Se subirán las pendientes marcha atrás.
- El bulldozer será de cadenas en trabajos de ripado o desgarré, en desbroces, terrenos rocosos y derribo de árboles.

#### **F.2.) Pala Cargadora.**

- Protecciones colectivas:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

### F.3.) Retroexcavadora.

- Protecciones colectivas:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.
- Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.
- Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

### G) Transporte.

- Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

- Protecciones colectivas:

- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
  - El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
  - La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
  - Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos.
  - Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
  - Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
  - Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
  - El cambio de aceite se realizará en frío.
  - Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
  - No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
  - Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
  - Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
  - Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
  - Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
  - El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 1,15 m/s<sup>2</sup>.
- Protecciones personales:
- Casco de seguridad de polietileno.
  - Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
  - Botas impermeables.
  - Botas de goma o PVC.
  - Guantes aislantes de vibraciones.
  - Guantes de cuero.
  - Guantes de goma o PVC.
  - Ropa de trabajo impermeable.
  - Gafas de protección.
  - Protectores auditivos.
  - Cinturón abdominal antivibratorio.

### G.1.) Camión Basculante.

- Protecciones colectivas:

- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.
- En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

### G.2.) Camión Transporte.

- Protecciones colectivas:

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

### G.3.) Dúmpер.

- Protecciones colectivas:

- Los conductores del dúmpер dispondrán del permiso clase B2, para autorizar su conducción.
- La puesta en marcha se realizará sujetando firmemente la manivela, con el dedo pulgar en el mismo lado que los demás, para evitar atrapamientos.
- La carga, no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor.
- La carga no sobresaldrá de los laterales.
- Estará terminantemente prohibido el transporte de personas en el cubilote del dúmpер.
- No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.
- El descenso sobre superficies inclinadas se realizará frontalmente, al contrario que el ascenso que se realizará marcha hacia atrás, para evitar el vuelco del vehículo, especialmente si está cargado.

### G) Carretilla Elevadora.

- Riesgos más frecuentes:

- Atropellos o golpes a personas.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atrapamiento del conductor en el interior.
- Caída de la carga por vuelco de la carretilla

- Protecciones colectivas:

- La conducción de las carretillas se realizará por personas cualificadas y autorizadas.
- Las carretillas estarán dotadas de pórticos de seguridad o cabinas antivuelco.
- La carga máxima admisible estará anunciada en un letrero en la carretilla.
- Tendrán luces de marcha adelante y atrás y dispositivo acústico y luminoso de marcha atrás.
- Antes de empezar a trabajar, comprobar que el freno de mano se encuentre en posición de frenado y la presión de los neumáticos sea la indicada por el fabricante.

- El desplazamiento de la carretilla se realizará siempre con la horquilla en posición baja.
- Prohibido el estacionamiento de la carretilla con la carga en posición alta.
- La carga transportada no será superior a la carga máxima indicada en el mismo y no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor. No sobresaldrá de los laterales.
- Prohibido el transporte de personas en la carretilla.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h.
- Si la carretilla está cargada, el descenso sobre superficies inclinadas se realizará marcha atrás, para evitar el vuelco del vehículo.

● Protecciones individuales:

- Hacer uso del cinturón de seguridad de la carretilla elevadora.

**H) Silos.**

● Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caída del silo durante el transporte, apoyo deficiente o puesta en funcionamiento.
- Atrapamiento.
- Emisión de polvo.

● Protecciones colectivas:

- La descarga del silo se realizará en posición horizontal, amarrado a 3 puntos, mediante la grúa torre o camión grúa. Posteriormente, se colocará en posición vertical y se procederá a su inmovilización mediante el anclaje y tensado de cables contra vientos, que no siempre son necesarios.
- Los operarios permanecerán sobre escaleras de mano apoyadas contra el silo, que se mantendrá inmóvil, y unidos a él mediante cinturones de seguridad, durante las operaciones de enganchar o desenganchar los ganchos para su transporte.
- El acceso a la zona superior del silo se realizará a través de una escalera fijada al silo dotada de anillos de seguridad antiácida o protegida mediante una



barandilla de 90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié, excepto la zona de acceso que permanecerá cerrado mediante cadenas o barras.

- El silo dispondrá de puntos fuertes donde los operarios amarrarán el mosquetón de su cinturón de seguridad, para realizar las operaciones de mantenimiento.

● Protecciones individuales:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

**I) Tolvas.**

● Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.

● Protecciones colectivas:

- La tolva dispondrá de cabos guía para facilitar su manejo a los operarios e impedir un contacto directo con la misma.
- La tolva dispondrá de cierre estanco de la trampilla que impida la pérdida de material.
- Se evitarán los choques de la tolva con encofrados o entibaciones durante su transporte.
- El vertido del hormigón se realizará con la tolva en posición vertical, evitando el barrido horizontal a baja altura y los vaciados bruscos.
- Queda prohibido el llenado de la tolva por encima de la carga máxima autorizada o nivel máximo de llenado.

● Protecciones individuales:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, para accionar la palanca de apertura de la trampilla.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo adecuada.

**J) Hormigonera.**

● Riesgos más frecuentes:

- Golpes y choques.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido y polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

● Protecciones colectivas:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55.
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.

- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

● Protecciones individuales:

- Casco de seguridad de polietileno.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de protección del polvo.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Tapones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

**K) Soldadura.**

● Riesgos más frecuentes:

- Cefáleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases.
- Contactos eléctricos.

● Protecciones colectivas:

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.
- Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.

- Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.
- En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.
- En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.
- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.
- No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura

● Protecciones individuales:

- Pantalla de mano o de cabeza protectora y filtrante.
- Gafas protectoras filtrantes.
- Guantes y manguitos de cuero curtido al cromo.
- Mandil y polainas de cuero curtido al cromo.
- Botas de seguridad.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.

### K.1.) Soldadura con Soplete y Oxicorte.

● Protecciones colectivas:

- Se colocarán pantallas para evitar que caigan partículas de metal incandescente sobre los operarios o las mangueras de gas.
- No se soldarán superficies manchadas de grasas o aceites.
- No se fumará en las inmediaciones de los trabajos de soldadura.
- Las botellas quedarán en posición vertical o en cualquier caso con la válvula más elevada que el resto.
- Una vez finalizados los trabajos se colocará el capuchón de la botella.
- Las botellas se mantendrán alejadas del calor y del soleamiento directo.
- Las botellas se transportarán en jaulas en posición vertical.
- Todas las botellas estarán correctamente etiquetadas y cumplirán con los requisitos impuestos por el Reglamento de Aparatos a presión.
- Siempre se abrirá primero la llave del oxígeno y luego la de acetileno y durante el cierre se seguirá el proceso inverso.

- El soplete se refrigerará sumergiéndolo en agua y durante las paradas dispondrá de su propio soporte.
- El mechero que genere la chispa ha de disponer de mango que permita mantener la mano alejada de la llama al encender.
- Las mangueras se revisarán periódicamente comprobándolas con agua jabonosa y se protegerán durante la soldadura.

## **K.2.) Soldadura con Arco Eléctrico.**

### ● Protecciones colectivas:

- Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.
- Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.
- En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.
- La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90 voltios en corriente alterna y 150 en corriente continua.
- La pinza portaelectrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.
- El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.
- Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza portaelectrodos en las pausas.
- Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.
- Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.
- No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.

## 6. PLAN DE APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

La aplicación de las protecciones individuales, colectivas e instalaciones provisionales deberán cumplir lo establecido los puntos correspondientes de esta memoria así como su aplicación será realizada según lo descrito a continuación.

Lo primero a realizar será el vallado de la obra, en aquellas zonas en las que se prevea un posible acceso de personas ajenas a la obra en aquellos puntos que se requiera.

Una vez se tengan colocado el vallado, se procederá a la colocación de las instalaciones provisionales para los trabajadores, y se realizarán las reuniones de información de seguridad y salud para los mismos. Se repartirán los EPI's y se colocarán las medidas de protecciones colectivas necesarias antes de comenzar las obras.

Los primeros trabajos a realizar serán el despeje y desbroce del terreno y el movimiento de tierras. En estos trabajos se delimitarán las zonas en las que la maquinaria este realizando dichos movimientos y se colocarán las señalizaciones de maquinaria pesada trabajando.

Seguidamente se realizarán los trabajos de colocación de las redes de saneamiento y pluviales. Se iniciarán por la excavación de las zanjas las cuales serán valladas para evitar las caídas del personal y se señalizarán. Posterior mente se procederá a la colocación de las tuberías. Dicha colocación se realizará con grúa debido al peso de los tramos a colocar. Se terminará por el tapado de la zanja, realizado por medios mecánicos.

Las siguientes instalaciones a colocar serán las redes de gas, telefonía y agua potable, realizándose la excavación y relleno de la zanja mediante medios mecánicos.

A continuación se procederá con la instalación de las redes de baja y media tensión, alumbrado público y los centros de transformación. Los operarios dispondrán de los EPI's descritos de protección contra contactos directos con tensiones y se indicará en todo momento el tipo de trabajo que se esta realizando y el riesgo que conlleva mediante la correspondiente señalización.

La colocación de las luminarias se realizará con grúa indicándose en todo momento que se están realizando trabajos con grúa y elevación de materiales.

Una vez realizada las obras de estas instalaciones, se procederá con la colocación de los firmes y pavimentos. Se indicará mediante las señales de advertencias correspondientes que la zona se esta procediendo a su asfaltado y por lo tanto la necesidad de uso de los EPI's indicados: botas especiales contra betunes asfálticos, mascarillas, etc...



Cada mes o cada cambio de tipo de trabajo a realizar se impartirán las charlas informativas correspondientes según los trabajos a realizar, por el coordinador de seguridad y salud, el cual indicará los trabajos a realizar así como las medidas de protección tanto individuales como colectivas a realizar.

A continuación se un esquema en el que se muestran la sucesión de las distintas etapas:

ACTIVIDAD		EJECUCIÓN									
1	Movimiento de Tierras										
2	Redes de Saneamiento y Pluviales										
3	Redes de Telefonía										
4	Redes de Agua Potable y Riego										
5	Redes de Baja y Media Tensión										
6	Redes de Alumbrado Público										
7	Centros de Transformación y Reparto										
8	Firmes y Pavimentos										
9	Resto de servicios(señalización, residuos sólidos, jardinería)										

## 6. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

Según se dispone en el artículo 15 de la parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, los principios de diseño aplicados en las instalaciones provisionales proyectadas han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
2. Quedar centralizadas metódicamente.
3. Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
4. Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o formativas.

6. Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

### **6.1. CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES.**

Del estudio del plan de ejecución de obra previsto, se extrae la conclusión de que el número máximo de trabajadores que simultáneamente estarán en obra será de 8.

Este número será la base para el cálculo del consumo de los equipos de protección individual así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, y los artículos 7 y 141 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. También observamos que durante un periodo superior a quince días se va a emplear a más de 20 trabajadores, por lo que será de obligado cumplimiento el dotar la obra de las preceptivas Instalaciones Provisionales tal y como se indica en el apartado 15 de la parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 14 de octubre.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad. Así se exige en el pliego de condiciones particulares.

### **6.2. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.**

#### **■ INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:**

Debido a que instalaciones de esta índole admiten una flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se hace necesario, ya que no se diseña marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínima en función de los operarios calculados. Las condiciones necesarias para su trazado se resume en los siguientes conceptos:

#### **● Ubicación:**

Debe ser el punto más compatible con las circunstancias producidas por los objetos en sus entradas y salidas de obra. Debe situarse en una zona intermedia entre los dos espacios más característicos de la obra, que son normalmente el volumen sobre rasante y sótanos, reduciendo por tanto los desplazamientos. En caso de dificultades producidas por las

diferencias de cotas con las posibilidades acometidas al saneamiento, se resolverán instalando bajantes provisionales o bien recurriendo a saneamiento colgado con carácter provisional.

- Ordenanzas y dotaciones de reserva

- Abastecimiento de agua:

Las empresas facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

- Vestuarios y aseos:

La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios y aseos para uso personal. La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador, y tendrá una altura mínima de 2,30 m. Estarán provistos de asientos y de armarios metálicos o de madera individuales para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar además sus efectos personales, estarán provistos de llave, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

- Lavabos:

El número de grifos será, por la menos, de uno por cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.

- Retretes:

El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Las dimensiones mínimas de cabinas serán de 1x1,20 y 2,30 m de altura.

- Duchas:

El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente. Los suelos, paredes y techos de estas dependencias serán lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

○ Emergencias y botiquín:

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía.

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa. El botiquín de urgencias contará con agua oxigenada, alcohol de 90º, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos y termómetro clínico, así como jeringuillas y agujas desechables de un solo uso para inyectables.

○ Comedores:

Los comedores estarán dotados con bancos, sillas y mesas, se mantendrá en perfecto estado de limpieza y dispondrá de los medios adecuados para calentar las comidas.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico del tipo Algeco serie 3000 o similar. Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón.

Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En los planos, de este estudio de seguridad y salud, se han señalado unas áreas, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar, para que el Constructor adjudicatario ubique y distribuya las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 50 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación y siguiendo las indicaciones de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción:

<b>CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES</b>	
<b>Superficie del vestuario aseo:</b>	8 trab. x 2 m <sup>2</sup> .. = 16 m <sup>2</sup> .
Nº de inodoros:	8 trab.: 25 trab. = 1 und.
Nº de duchas:	8 trab. : 10 trab. = 1 und.
Nº de lavabos:	8 trab. : 10 und. = 1 und.
Nº de armarios taquilla:	8 und.
Nº de bancos para 5 personas:	8 trab. : 5 trab. = 2 und.
Nº de calentadores eléctricos de 100 l.:	8 trab. : 20 trab. = 1 und.
Nº de convectores eléctricos de 2000 w.:	16 m <sup>2</sup> : 40 m <sup>2</sup> . = 1 und.
<b>Superficie del comedor:</b>	8 trab. x 2 m <sup>2</sup> . = 16 m <sup>2</sup> ..
Nº de módulos:	16: Sup. Modulo (6.1x2.44) =1 módulos
Nº de mesas tipo parque:	8 trab. : 10 trab. = 1 und.
Nº de calienta comidas:	8 trab. : 25 trab. = 1 und.
Nº de piletas fregaplatos:	8 : 25 trab. = 1 und.
Nº de frigoríficos domésticos:	8 trab. : 25 trab. = 1 und.
Nº de convectores eléctricos de 2000 w.:	16 m <sup>2</sup> . : 40 m <sup>2</sup> .. = 1 und.

#### ■ INSTALACIÓN ELECTRICA:

La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.

Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial. De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.

Toda instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### ● Riesgos más frecuentes:

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que no está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

- Protecciones colectivas:

- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes, etc.

- Protecciones personales:

- Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica (MT1) y guantes aislantes (MT 4). Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas. Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

- Normas de actuación durante los trabajos:

- Cualquier parte de la instalación se considera bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes.
- Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 metros del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.
- Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos. Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.



## ■ INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO:

Contrariamente a lo que se podría creer, los riesgos de incendio son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas). Es importante su prevención, máxime cuando se trata de trabajos en una obra como la que nos ocupa.

Tiene carácter temporal, utilizándola la contrata para llevar a buen término el compromiso de hacer una determinada construcción, siendo los medios provisionales de prevención los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego. Según la UNE-230/0, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

### **Clase A.**

Denominados también secos, el material combustible son sólidos inflamables como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen gran porcentaje de agua.

### **Clase B.**

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

### **Clase C.**

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

### **Clase D.**

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningún agente exterior empleado para combatir fuegos de la clase A, B,C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando. En nuestro caso, la mayor probabilidad de fuego que puede provocarse es de la clase A y clase B.

● Riesgos más frecuentes:

- Acopio de materiales combustibles.
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de llama abierta.
- Instalaciones provisionales de energía.

● Protecciones colectivas:

- Mantener libres de obstáculos las vías de evacuación, especialmente escaleras. Instrucciones precisas al personal de las normas de evacuación en caso de incendio. Existencia de personal entrenado en el manejo de medios de extinción de incendios. Se dispondrá de los siguientes medios de extinción, basándose en extintores portátiles homologados y convenientemente revisados:
  - 1 de CO2 de 5 Kg. junto al cuadro general de protección.
  - 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en la oficina de obra.
  - 1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de líquidos inflamables.
  - 1 de CO2 de 5 Kg. en acopio de herramientas, si las hubiera.
  - 1 de polvo seco ABC de 6 Kg. en los tajos de soldadura o llama abierta.

● Normas de actuación durante los trabajos:

- Prohibición de fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. No acopiar grandes cantidades de material combustible. No colocar fuentes de ignición próximas al acopio de material. Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional. Retirar el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.

■ MAQUINARIA:

Se dotará a todas las máquinas de los oportunos elementos de seguridad.

## 7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO Y EVACUACIÓN DE LAS PROTECCIONES DECIDIDAS.

La siguiente identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza para la ejecución del proyecto de urbanización al que acompaña, como consecuencia del análisis del proceso constructivo habitual. Pueden ser variadas por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su plan de seguridad y salud en el trabajo.

Los riesgos aquí analizados, se eliminan o disminuyen en sus consecuencias y evalúan, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual; procedimientos de trabajo seguro y señalización oportunos, para lograr la valoración en la categoría de: “riesgo trivial”, “riesgo tolerable” o “riesgo moderado”, ponderados mediante la aplicación de los criterios de las estadísticas de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, el plan de seguridad y salud que elabore el Contratista, respetará la metodología y concreción conseguidas por este estudio de seguridad y salud. El pliego de condiciones particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### 7.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES QUE PUEDEN SER EVITADOS Y EN CONSECUENCIA, SE EVITAN.

Se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.

- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

## **7.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORABLES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR.**

Se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo, y en coherencia con la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de

Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”, el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos
6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas

15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

Según lo dispuesto en el apartado a del artículo 5 .2 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, se identifican en el Anexo B, los riesgos no evitables para:

- Las unidades de construcción previstas en el plan de ejecución.
- Los oficios que intervienen en la obra.
- Los medios auxiliares a utilizar en la obra.
- La maquinaria a intervenir en la obra.
- Las instalaciones de obra.
- El montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales.
- La utilización, montaje y desmontaje de los equipos de protección colectiva.
- Incendios en la obra.

especificando para cada una de estas partidas las prevenciones decididas y tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando así mismo la eficacia conseguida con dichas medidas.

### **7.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.**

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado, de las cuales podemos encontrar los procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para su utilización en el Anexo B, y cuyas características técnicas se expresan en el Anexo D de este mismo estudio.

- Anclajes calculados para cinturones de seguridad.
- Anclajes para cinturones de seguridad.
- Balizamiento Lateral De Rampas.
- Barandilla Red Tennis, Pies Derechos Por Hinca En Terrenos.
- Barandilla: Madera Pies Derechos Aprieto Tipo Carpintero.
- Barandilla: Madera Pies Derechos Hinca En Cazoleta.
- Barandilla: Madera Sobre Pies Derechos Hinca En Terrenos.
- Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento.
- Eslingas de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Interruptor diferencial de 30 mA Calibrado selectivo.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.
- Oclusión de hueco horizontal con tapa de madera.
- Palastro de acero.
- Pasarela de andamio de puentes volados.
- Portátil para iluminación eléctrica.
- Teléfono inalámbrico.
- Toma de tierra general de la obra.
- Valla de PVC cierre de la obra, (todos los componentes).
- Visera chapa metálica sobre perfilería.

#### **7.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.**

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existen una serie de ellos que no se han podido resolver con la prevención definida. Son los intrínsecos de actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Se utilizarán las contenidas en el siguiente listado, de las cuales podemos encontrar los procedimientos preventivos de obligado cumplimiento para su utilización y características técnicas en el Pliego de Condiciones:

- Arnés cinturón contra las caídas.
- Arnés cinturón de sujeción.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Botas aislantes del calor de betunes asfálticos.
- Botas con plantilla y puntera reforzada.
- Botas de loneta reforzada y serraje con suela antideslizante.
- Botas impermeables de goma o plástico sintético.



- Botas impermeables de media caña, con plantilla y puntera reforzada.
- Casco con pantalla de seguridad.
- Casco con protección auditiva.
- Casco contra riesgo eléctrico, (baja tensión).
- Casco contra riesgo eléctrico, (baja tensión); con protec. auditivas.
- Casco contra riesgo eléctrico, AT.
- Casco de seguridad.
- Casco yelmo de soldador.
- Cascos protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.
- Faja contra las vibraciones.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Filtro para gafas de soldador.
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Filtro neutro contra los impactos, para gafas de soldador.
- Filtro neutro contra los impactos, para pantallas soldador.
- Filtro para pantallas de soldador.
- Filtro químico para disolventes.
- Filtro químico para emanaciones tóxicas.
- Gafas contra el polvo o las gotas de hormigón.
- Gafas contra proyecciones e impactos.
- Gafas de protección de radiaciones de soldaduras y oxicorte.
- Guantes aislantes 430 v.
- Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos.
- Guantes aislantes hasta 1.000 v.
- Guantes de cuero flor y loneta.
- Guantes de cuero flor.
- Guantes de goma o de material plástico sintético.
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados.
- Guantes de malla contra cortes.
- Mandil de seguridad fabricados en cuero.
- Mandil impermeable de material plástico sintético.
- Manguitos de cuero flor.
- Manguitos impermeables.
- Manoplas de cuero flor.
- Máscara con filtro químico recambiable.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- Muñequeras contra las vibraciones.

- Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica, oxiacet. y oxicorte.
- Pantallas contra proyecciones de sujeción al cráneo.
- Polainas de cuero flor.
- Polainas impermeables.
- Rodilleras para soladores y trabajos realizados de rodillas.
- Ropa de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón.
- Ropa de trabajo; monos o buzos de algodón.
- Traje impermeable de chaqueta y pantalón.

## 7.5. **SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.**

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización, cuyas características técnicas se expresan en el Anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud:

### 7.5.1. **SEÑALIZACIÓN VIAL.**

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este documento de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- SV. Reglamentación, estacionamiento prohibido, TR-308, 60 cm. de diámetro.

### 7.5.2. **SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DE TRABAJO.**

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este documento de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- RT. Advertencia, caída a distinto nivel. Mediano.
- RT. Advertencia, cargas suspendidas. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Pequeño.

- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de cabeza. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., de manos. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de pies. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vías respiratorias. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vista. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del cuerpo. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., del oído. Pequeño.
- RT. Obligación, EPI., obligatoria contra caídas. Pequeño.

## 9. PREVISIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 9.1. MEDICINA PREVENTIVA.

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno.

Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

### 9.2. PRIMEROS AUXILIOS.

Según el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidado médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

### 9.3. MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

Dado que la obra emplea simultáneamente a 50 trabajadores y de acuerdo con el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, se recomienda la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, atendidos por personas competentes.

Además se dotará a la instalación con botiquines de mano con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

Los botiquines se revisarán mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido.

El contenido, características y uso, quedan definidas por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto, aún así sirva de orientación la siguiente lista de materiales:

- algodón hidrófilo.
- esparadrapo de diferentes tamaños.
- apósitos adhesivos.
- vendas de diferentes tamaños.
- tiras de sutura por aproximación.
- gasas estériles.
- agua oxigenada.
- alcohol.
- desinfectante.
- pomada antihistamínica para picaduras.
- pomada antiinflamatoria.
- paracetamol.
- ácido acetilsalicílico.
- guantes desechables.
- tijeras.
- pinzas.
- banda elástica para torniquetes.
- manta.

#### **9.4. EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.**

En cumplimiento de la legislación vigente, el contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares, que poseen resueltas este tipo de eventualidades.

No obstante en el plano de evacuación, se detalla el itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

## **9.5. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS.**

Consideramos como primeros auxilios aquellas actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata del accidentado de forma rápida y adecuada hasta la llegada de equipo asistencial sanitario, con objeto de no agravar las lesiones producidas.

Ante una situación de emergencia y la necesidad de socorrer a un accidentado establecemos las siguientes consideraciones:

- Conservar la calma.
- Evitar aglomeraciones.
- Dominar la situación.
- No mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de su situación.
- Examinar al accidentado (signos vitales: conciencia, respiración, pulso, hemorragias, fracturas, heridas) para determinar aquellas situaciones que pongan en peligro su vida, de igual forma se indicará telefónicamente una descripción de la situación del herido con objeto de que las dotaciones sanitarias sean las necesarias (ambulancia de transporte, uvi móvil, ...).
- Si está consciente tranquilizar al accidentado.
- Mantener al accidentado caliente
- No dar nunca medicación.

### **9.5.1. EVALUACIÓN PRIMARIA DEL ACCIDENTADO.**

Una vez activado el sistema de emergencia y a la hora de socorrer establecemos un método único que permita identificar las situaciones vitales o de emergencia médica, para ello siempre seguiremos este orden:

- Verificación de signos vitales: conciencia, respiración, pulso, con objeto de atenderlas lo más rápidamente posible, pues son las que pueden esperar la llegada del equipo médico y ponen en peligro la vida del accidentado.
- Ante una emergencia médica como es una parada cardio-respiratoria, es decir, cuando el accidentado sufre una interrupción brusca e inesperada y potencialmente reversible de su respiración y circulación espontánea, utilizaremos técnicas de reanimación: respiración artificial (boca-boca) si no respira y masaje cardíaco si no tiene latido.
- Ante un herido inconsciente con respiración y pulso se le colocará en posición lateral de seguridad.

### 9.5.2. EVAULACIÓN SECUNDARIA DEL ACCIDENTADO.

Una vez que hayamos hecho la valoración primaria de la víctima y se haya comprobado que mantiene las constantes vitales (conciencia, respiración, pulso) examinaremos buscando lesiones que pudieran agravar, posteriormente, el estado general del accidentado.

Tendremos en cuenta por tanto las siguientes situaciones:

#### ■ Existencia de hemorragias.

Ante la existencia de hemorragia nuestro objetivo, generalmente, es evitar la pérdida de sangre del accidentado, para lo cual actuaremos por:

- compresión directa (efectuaremos una presión en el punto de sangrado utilizando un apósito lo más limpio posible).
- compresión arterial (de aplicación cuando falla la compresión directa y se suele utilizar en hemorragias en extremidades).

Si la hemorragia se produce en un oído nunca se debe detener la hemorragia.

#### ■ Existencia de hemorragias.

Consideraremos que existe una herida cuando se produzca una rotura de la piel.

Haremos una valoración inicial del accidentado, controlaremos los signos vitales, controlaremos la hemorragia si la hubiera y evitaremos posible shock. Después de haber considerado todo lo anterior actuaremos de la siguiente forma:

- El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectarlas con alcohol (de botiquín), se utilizará material estéril para prevenir infecciones, procederá a limpiar la herida con agua y jabón y con ayuda de una gasa (nunca algodón) empezando desde el centro a los extremos de la herida.
- Se quitarán los restos de cuerpos extraños de la herida con ayuda de pinzas estériles (botiquín).
- Finalmente se pincelará con mercromina y se colocará una gasa y un apósito o se dejará al aire si la herida no sangra.



#### ■ Existencia de fractura en columna vertebral.

Ante la posibilidad de que el accidentado presente una fractura o un daño en la columna vertebral, evitaremos siempre cualquier movimiento para así evitar lesiones irreversibles.

#### ■ Existencia de quemaduras.

Consideramos que existe una quemadura en un accidentado cuando existe una herida o destrucción del tejido producida por el calor (temperaturas superiores a 45 °C).

Tendremos en cuenta que causas producen quemaduras de diversa consideración: fuego, calor radiante, líquidos (hirviendo, inflamado), sólidos incandescentes, gases , electricidad, rozaduras, productos químicos.

Ante un accidentado que presenta una quemadura el socorrista actuará de la siguiente forma:

- Eliminará la causa (apagar llamas, eliminar ácidos...), mantener los signos vitales (consciencia, respiración, pulso) recordamos que en posible caso de incendio las personas quemadas pueden presentar asfixia por inhalación de humos.
- Se procederá a realizar una valoración primaria y posteriormente a comprobar si se han producido hemorragias, fracturas...y se tratará primero la lesión más grave.

#### ■ Forma de actuar ante una quemadura:

- Refrescar la zona quemada aplicando agua en abundancia durante un tiempo, quitando ropa, joyas y todo aquello que mantenga el calor.
- Se cubrirá la lesión con vendaje flojo y húmedo, y se evacuará al herido en posición lateral, para evitar las consecuencias de un vómito (ahogo) al centro hospitalario con unidad de quemados.
- Nunca se debe aplicar ningún tratamiento medicamentoso sobre una quemadura.
- No despegar nada que esté pegado a la piel.
- No reventar ampollas, si se presentan.
- No dejar solo al herido, en caso de tener que ir a pedir ayuda le llevaremos con nosotros, siempre que sus lesiones lo permitan.

■ **Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por fuego:**

- Sofocar el fuego con una manta que no sea acrílica.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispone de otro medio.
- Aplicar agua fría en la zona quemada una vez se han apagado las llamas, para refrigerar la zona.

■ **Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por productos químicos:**

- Aplicar agua abundante en la quemadura durante un tiempo, teniendo especial cuidado con las salpicaduras.
- Mientras se evacua al herido, se puede continuar aplicando agua en la quemadura mediante una pera de agua (botiquín).
- Mientras se aplica el agua quitar la ropa impregnada por ácido.

■ **Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por electricidad:**

- Ante una electrocución, siempre desconectar lo primero la corriente, salvo que la persona electrocutada ya no toque el conductor eléctrico. Si no es posible realizar la desconexión, hay que separar el conductor eléctrico del accidentado mediante un material aislante (madera...).
- Comprobar las constantes vitales del accidentado (practicando si es necesario el soporte vital básico).
- Trasladar al accidentado a un centro hospitalario.

■ **Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por sólidos incandescentes:**

- Separar el objeto causante de la quemadura.
- Mojar con agua la zona afectada.

■ **Normas generales de actuación ante quemaduras causadas por líquidos hirviendo o inflamados:**

- Apagar el fuego producido con una manta que no sea sintética.
- Hacer rodar por el suelo al accidentado para apagar el fuego si no se dispones de otro medio.
- Vigilar que el líquido inflamable no es extienda y afecte a otras personas.

- En último caso utilizar el extintor.
- Ante quemaduras causadas por líquidos calientes hay que echar agua abundante sobre la zona afectada y quitar rápidamente toda la ropa mojada por el líquido y como último recurso secarse la piel sin frotar.

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico. En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico. En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona. En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias y teléfonos de emergencia cuyos números deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados con las Mutuas.

#### **9.6. CENTROS ASISTENCIALES.**

Como medida de primeros auxilios se empleará el botiquín descrito anteriormente. El centro asistencial médico más cercano:

- Centro asistencial: Centro de Salud Álvarez de la Riva
- Dirección: C/ Príncipe de Asturias
- Tlf. de información: 966 73 69 72
- Tlf. de urgencias: 966 73 74 31
- Tlf. de ambulancias: 061

Los centros hospitalarios más cercanos son:

- Hospital Comarcal Vega baja,
- Dirección: Ctra Orihuela - Almoradí
- Tlf. de información: 965 87 75 00
- Tlf. de ambulancias: 061

Queda reflejado en el plano de evacuación el itinerario más adecuado a seguir para la evacuación de accidentados desde la obra y hasta este centro asistencial.

## 10. CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

De lo expuesto en el artículo 11.2 del Real Decreto 1627/1997, se concluye que dado que el control del nivel de seguridad y salud de la obra es una obligación legal empresarial, el plan de seguridad y salud es el documento que deberá expresarlo exactamente.

El sistema preferido por este estudio de seguridad y salud, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista. Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

En el Pliego de condiciones se pueden consultar los modelos correspondientes a las siguientes verificaciones:

- Caídas de altura
- Escaleras de mano
- Estabilidad y solidez
- Grúa de obra
- Instalaciones de distribución de energía
- Movimientos de tierras

contienen la información básica que deberá incluir cualquier otro modelo presentado por el contratista, y comprobando las indicaciones que se hacen en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

La cumplimentación de estos documentos se llevará a cabo de manera sistemática cuando alguno de estos elementos esté siendo utilizado en el proceso constructivo. Se hará con una frecuencia que será tanto y más elevada cuanto mayor sea el riesgo que pueda comportar un fallo en su funcionamiento. Como norma general, se hará una verificación de la lista de seguimiento cada dos días. El responsable de la elaboración de estas verificaciones será el

encargado de seguridad y salud del contratista principal, quien aportará estos documentos en la reunión de seguimiento y control interno más cercana en el tiempo.

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra. Serán convocadas por el coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra, y a ella asistirán el director de la ejecución de la obra, el coordinador de seguridad durante la ejecución y los representantes de los contratistas y subcontratistas de las empresas que toman parte en el proceso constructivo en el momento de la celebración de la reunión.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por el coordinador de seguridad y salud en la ejecución de la obra.

#### **10.1. DOCUMENTOS TIPO PARA EL CONTROL DE LA OBRA.**

Para facilitar la coordinación de la acción preventiva en el transcurso de la obra, se cumplimentarán a medida que esta avance una serie de documentos el objetivo de los cuales el confirmar el cumplimiento de las obligaciones de los agentes intervinientes. Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.
- Documento de acreditación profesional del trabajador.
- Documento de acreditativo de formación preventiva propia de la obra.
- Documento de entrega de los equipos de protección personal al trabajador.
- Documento informativo sobre la obra a los subcontratistas.
- Documento de acreditación de subcontratistas.
- Listas de chequeo de obra según las fases definidas en el plan de ejecución de obra.

Si el Contratista carece de los citados documentos o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra al

coordinador de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella. Estos modelos tipo pueden ser consultados en el Anexo H, contienen la información básica que deberá incluir cualquier otro modelo presentado por el contratista.

Toda esta documentación será elaborada por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

## 11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 artículo 11, el Contratista, como empresario principal, y a través de su control, todos los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo, en el método de trabajo seguro, de tal forma, que todos los trabajadores sabrán:

- A. Los riesgos propios de su actividad laboral.
- B. Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- C. La utilización correcta de las protecciones colectivas, y el respeto que deben dispensarles.
- D. El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

Para ello y a la vista del plan de ejecución de obra plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

1. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y salud, una vez convertido en plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
  2. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
  3. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
- En el Anexo A, titulado pliego de condiciones particulares, se dan las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud, así como el cronograma formativo previsto.



## 12. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos. La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

## 13. COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación de los coordinadores en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La **DF** asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

## 14. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen las asumirá la **DF**.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como la personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención ni las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la **DF**.

## 15. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

El contratista y subcontratista están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
- Manipulación de distintos materiales y utilización de medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.
- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan. Las responsabilidades del coordinador, **DF** y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

## 16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
- Recogida de materiales peligrosos utilizados.

- Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

## 17. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicado y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud. Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la **DF**, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 18. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización a los representantes de los trabajadores.

## 19. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra. Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 20. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

**LA ARQUITECTA.**


**Mª TERESA FERRÁNDEZ GARCÍA.**

**INGENIERO INDUSTRIAL**



**JESUS LORENZO BREGANTE.**

**INGENIERO AGRÓNOMO**



**MIGUEL ANGEL FERNANDEZ MORENO**

---

## **6.2. PLIEGO**

---



## 1. OBJETIVOS

Este pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
3. Exponer los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellos que son propios de su sistema de construcción para esta obra.
4. Definir la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
5. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el plan de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.
6. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
7. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
8. Propiciar un determinado programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Este pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para el Proyecto de Urbanización del Sector SUZP -1i de Redován (Alicante) cuyo promotor titular es: Agrícola Costa Levante S.L.

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, son parte del proyecto de urbanización.

## 3. DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Se describen a continuación las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos. Todo ello en coherencia con lo expresado en el artículo 2 del Real Decreto 1.627/1.997.

### 3.1. PROMOTOR.

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

1. El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
2. Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
3. Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.

4. Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.
5. Respaldar las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

### **3.2. PROYECTISTA.**

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.

2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

### **3.3. CONTRATISTA.**

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto conteniendo el estudio de seguridad y salud. En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.

2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

#### **3.4. SUBCONTRATISTA.**

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.

2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

### **3.5. DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

La dirección facultativa representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución.

Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.



2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
3. Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

### **3.5.1. DIRECTOR DE OBRA.**

Según lo dispuesto en la Ley de la Ordenación de la Edificación, el director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto. Son obligaciones suyas:

1. Verificar el replanteo.
2. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de ordenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
3. Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que

las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

4. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

5. Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

### **3.5.2. DIRECTOR DE EJECUCIÓN DE OBRA.**

Según lo dispuesto en la Ley de la Ordenación de la Edificación, el director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Son obligaciones suyas:

1. Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
2. Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
3. Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
4. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
5. Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

### **3.5.3. EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.**

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán después durante la ejecución.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.

8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.

9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

#### **3.5.4. EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán durante la ejecución material de la obra. Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.

3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
8. Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S+S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del RD. 1.627/1997, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas. Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

■ Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.

■ Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.

■ Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).

■ Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

## 4. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

### 4.1. LEGISLACIÓN.

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad, estará regulada a lo largo de su ejecución por la normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con especial atención a:

Capítulo 1 Objeto, ámbito de aplicación y definiciones.

Capítulo 3 Derechos y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15 Principio de la acción preventiva.
- Art. 16 Evaluación de riesgos.
- Art. 17 Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18 Información, consulta y participación de los trabajadores.



Art. 19 Formación de los trabajadores.

Art. 20 Medidas de emergencia.

Art. 21 Riesgo grave e inminente.

Art. 22 Vigilancia de la salud.

Art. 23 Documentación.

Art. 24 Coordinación de actividades empresariales.

Art. 25 Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29 Obligación de los trabajadores, en materia de prevención de riesgos.

#### Capítulo 4 Servicios de prevención.

Art. 30 Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31 Servicios de prevención.

#### Capítulo 5 Consulta y participación de los trabajadores.

Art. 33 Consulta de los trabajadores.

Art. 34 Derechos de participación y representación.

Art. 35 Delegados de prevención.

Art. 36 Competencia y facultades de los delegados de prevención.

Art. 37 Garantías y sigilo profesional de los delegados de prevención.

Art. 38 Comité de Seguridad y Salud.

Art. 39 Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.

Art. 40 Colaboración con la Inspección de Trabajo y S.S.

#### Capítulo 7 Responsabilidades y sanciones.

Art. 42 Responsabilidades y su compatibilidad.

Art. 43 Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Art. 44 Paralización del trabajo.

Art. 45 Infracciones administrativas.

Art. 46 Infracciones leves.

Art. 47 Infracciones graves.

Art. 48 Infracciones muy graves.

Art. 49 Sanciones.

Art. 50 Reincidencia

Art. 51 Prescripción de las infracciones.

Art. 52 Competencias sancionadoras.

Art. 53 Suspensión o cierre del centro de trabajo.

Art. 54 Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

- Convenio 155 de la OIT, de 22.6.81, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por instrumento de 26/7/85 ( BOE 11/11/85).
- Decreto de 26.7.57, por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y menores (BOE 26.8. y 5.9.57). Derogado los aspectos relativos a mujeres por la ley 31/95.
- Decreto 2414/1961, de 30.11, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (BOE 7 y 30.12.61 y 7.3.62).
- R.D. 1627/97 de 24.10, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE 25.10.97).
- R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. En especial: Capítulo 1, Disposiciones generales, Capítulo 2, Evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva, Capítulo 3, Organización de recursos para las actividades preventivas, Vigilante de Seguridad.
- RD 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el RD 39/97, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 1.5.98).
- Los apartados vigentes de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 8 de Marzo de 1971 (excepto los títulos I y III, derogados por la Ley 31/95 y II (parcial) por desarrollo reglamentario).
- O. De 16.12.87 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación (BOE 29.12.87 y 7.3.88).
- O. De 6 de Mayo de 1998 por la que se modifica la de 6 de Octubre de 1986 sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones e apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, dictado en desarrollo del RD 1/1986, de 14 de Marzo.
- RD. 2177/1996 de 4 de Octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios" (BOE 29/10/96).
- Real Decreto 1.407/92 de 20 de Noviembre, por el que se regula la libre comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (EPI). Modificado por: O de 16/5/95 (BOE 1-6-95), R.D. 159/95.
- R.D. 1942/1993, de 5.11 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14.12.92 y 7.5.94)
- Otras disposiciones de aplicación:
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de agosto.

- Estatuto de los trabajadores.

#### **4.2. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON LAS MÁQUINAS, ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS PREVISTOS.**

##### **A) Grúas y aparatos de elevación.**

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. R.D. 2291/85 de 28 de Noviembre de 1985. (B.O.E. 11-12-85). Completado por D. 474/1988 (BOE 20.5.88) e ITC-MIEAEM.
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas-Torre desmontables para obras, aprobada por Orden de 28 de Junio de 1998. (B.O.E. 7-7-88) y modificado por Orden de 16 de Abril de 1990. (B.O.E. 24-4-90).
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 de Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas autónomas de manutención, aprobada por Orden de 26 de Mayo de 1989. (B.O.E. 9-6-89).
- R.D. 1513/91 de 11.10 por el que se establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos (BOE 20.10.91).

##### **B) Máquinas.**

- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1495/86 de 26 –Mayo- 1986. (BOE. 21-7-86), modificado por el R.D. 830/91 de 24 –Mayo- 1991 (BOE 31-5-91).
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE. R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre de 1992.
- (B.O.E. 11-12-92), relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Convenio 119 de I OIT de 26.6.63 sobre protección de máquinas, ratificado por instrumento de 26.11.71 ( BOE 30.11.72).
- Legislación. Reglamentos de maquinaria.
- R.D. 1436/92 de 27 de Noviembre.
- R.D. 245/89 de 27.2 sobre determinación y limitación de potencias acústicas admisible en determinado material y maquinaria de obra (BOE 11.3.89).
- O. De 8 de abril de 1991, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MSGSM- 1 del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas y sistemas de protección usados (BOE 11.4.91),

- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad, Higiene y Medicina en el trabajo que
- afecten a los trabajos que se han de realizar:

**C) Señalización de obra.**

- • RD 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23.4.97).

**D) Lugares de trabajo.**

- RD 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23.4.97).

**E) Manipulación manual de cargas.**

- Convenio 127 de la OIT, de 7.6.67, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador. Ratificado por Instrumento de 6.3.69 (BOE 15.10.70).
- RD 773/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

**F) Equipos de trabajo y EPI.**

- RD 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual ( BOE 12/6/97 ).
- RD 488/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE 23.4.97).
- RD 928/98 DE 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE 7/8/97).
- Convenio 148 de la OIT, de 24.11.80, relativo a la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y vibraciones en el lugar de trabajo. Ratificado por Instrumento de 24.11.80 (BOE 30.12.81). Salvo vibraciones.
- R.D. 1316.89 de 27.10 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (BOE 2.11 y 9.12.89 y 26.5.90).
- R.D. 88/1990 de 26.1 sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades (BOE 27.1.90).

## 5. CONDICIONES TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD

### 5.1. DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA.

En este Pliego de condiciones se exponen los procedimientos de obligado cumplimiento en esta obra para cada una de las actividades de obra que fueron definidas anteriormente en la memoria de este estudio.

### 5.2. DE LOS OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA.

En este Pliego de condiciones se exponen los procedimientos de obligado cumplimiento y las normas de seguridad a seguir para cada uno de los oficios que intervienen en esta obra. Estos oficios fueron igualmente definidos en la memoria de este estudio.

### 5.3. DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPO.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 56/1995, 1.435/1992 y 1.215/1997.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
3. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

5. El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

#### **5.4. DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

En la memoria de este estudio de seguridad y salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra, asistencias técnicas; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

1. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por la Dirección Facultativa, a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.

3. Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.



4. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares".

Lo mismo, se aplicará a los componentes de madera.

5. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el plan de seguridad y salud en el trabajo que quede aprobado.

6. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

7. El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.

8. Si las protecciones colectivas se deterioran, se paralizarán los tajos que protejan y se desmontarán de inmediato hasta que se alcance el nivel de seguridad que se exige. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, el hecho de "Protección colectiva deteriorada" es situación evaluada "riesgo intolerable".

9. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por la dirección Facultativa a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

10. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el promotor., según las cláusulas

penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

11. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

12. El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, en la posición de utilización prevista y montada para proceder a su estudio. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al resto de la Dirección Facultativa.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

## **5.5. DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, Llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

## **5.6. DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.**

Entenderemos por instalación provisional para los trabajadores el conjunto modular de casetas prefabricadas en alquiler para vestuarios, aseos y comedor con capacidad para el conjunto de trabajadores, formada por módulos estandar de 2,44 x 6,10 m ensamblados, de las siguientes características:

- Cerramiento compuesto por paneles bocardillo desmontables, formados por chapa prelacada de color beige (exterior e interior) de 0,5 mm de espesor nominal; con un espesor interior de 40 mm relleno de poliestireno autoextingible expandido con densidad de 40 kg/dm<sup>3</sup>.
- Los paneles se unen mediante perfil en forma de H de PVC con remate superior para sujeción de los mismos.
- Estructura metálica elaborada mediante perfiles de acero conformado en frío y soldadura, siendo el bastidor inferior fabricado por vigas UPN unidas mediante omegas y chapas conformadas. El bastidor superior lo componen perfiles galvanizados con canalón y bajante integrados.
- Con ventanas de 100 x 80 cm, fabricadas con aluminio anodizado, correderas, con rejas y vidrio de 6 mm de espesor.
- Con un termo eléctrico de 150 litros, dos inodoros de porcelana dotados con tapa, cuatro placas de ducha y cuatro lavabos de porcelana. Todo ello con sus griferías hidromezcladoras.
- Suelo construido mediante tableros de madera hidrofugada de alta densidad y 20 mm de espesor, terminado con pavimento de PVC, resistente al desgaste.
- Puertas y tabiques fabricados mediante paneles de cerramiento tipo emparedado con perfilaría de aluminio y uniones con "H" de PVC.
- Cubierta de chapa de acero nervada y galvanizada, con juntas atornilladas con herraje autorroscante estanco, aislada mediante 80 mm de lana de vidrio, con falso techo de lamas de chapa prelacada en blanco.
- Con ventilación a base de ventanas graven de aluminio orientables de cristal traslúcido.
- Dos unidades convectoras eléctricas de 2000w cada una.
- Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático.

- Instalación eléctrica a 220 V., con protección de toma de tierra, automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.
- Puertas de 88 x 200 cm de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura.

## 5.7. DE LAS INSTALACIONES DE LA OBRA.

En este Pliego de condiciones se exponen los procedimientos de obligado cumplimiento en esta obra para cada una de las instalaciones que se ejecutarán en la obra y que fueron definidas anteriormente en la memoria de este estudio.

## 5.8. DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.

Teniendo en cuenta que la construcción se realiza en un solar urbano con servicios de acometidas de agua potable y desagües, así como electricidad, se prevé la conexión provisional a las redes municipales de agua potable, desagüe, y electricidad.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

### A) CUADROS ELÉCTRICOS:

- Los cuadros de distribución eléctrica serán contruïdos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

#### **B) LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES:**

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

#### **C) CONDUCTORES ELÉCTRICOS:**

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.

- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

#### **D) INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE DE BAJA TENSIÓN.**

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los trabajadores se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará con señalización adecuada, a los trabajadores y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m, se prohíbe todo trabajo que esté en tensión, se ha de asegurarse que antes de trabajar se tomen las medidas de seguridad necesarias.
- Caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).



- Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será, como mínimo, vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo en una perforación y rellena con arena. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierras de todos los cuadros generales de obra de baja tensión.
- Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.
- Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerzas de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año y se mantendrá con grado de humedad óptimo.

#### **5.9. DEL SUMINISTRO DE AGUA.**

La acometida de agua potable, se realizará mediante una tubería preferentemente de polietileno, directamente desde su captación en la tubería de suministro municipal. Las conducciones no pueden tenderse sobre el pavimento, para evitar los tropezones y caídas de personal al mismo nivel, sino que han de instalarse en una zanja cubierta con tableros o palastros, o se fijarán a paredes o techo, lejos de bordes y huecos.

#### **5.10. DE SEÑALIZACIÓN VIAL.**

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el Ministerio de Obras Públicas. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse

por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

#### ■ Descripción técnica

**CALIDAD:** Serán nuevas, a estrenar. Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

### 5.11. DE SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS DE TRABAJO.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

#### ■ Descripción técnica

**CALIDAD:** Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande. Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

### 5.12. DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1. Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
2. El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
3. Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96
4. En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

### **5.13. EXTINTORES DE INCENDIOS.**

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", "C" y los de CO<sub>2</sub> especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo D de este estudio, quedan definidas todas sus características técnicas.

#### **■ Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:**

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Oficinas de la obra.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Acopios especiales con riesgo de incendio
- Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos capaces de originar incendios.

#### **5.14. MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS.**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

#### **5.15. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS.**

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
3. Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

### **NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

<b>En caso de incendio, descuelgue el extintor.</b>
<b>Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.</b>
<b>Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.</b>
<b>Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.</b>
<b>Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.</b>

## 6. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

## 7. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán saber los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, el uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. Independientemente de esta formación se impartirán a todos los trabajadores antes de acceder a la obra un curso adaptado a la tarea que van a desarrollar en esta.

### 7.1. CRONOGRAMA FORMATIVO.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo:

1. El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud, y en concreto el cronograma formativo que se adjunta en el ANEXO J; tras los cuales, el

coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, emitirá el certificado de asistencia a la formación preventiva, habilitante para la ejecución de los trabajos a los que se refiere.

2. El plan de seguridad y salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

## 8. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 8.1. ACCIONES A SEGUIR.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.



- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

- Centro asistencial: Centro de Salud Álvarez de la Riva
- Dirección: C/ Príncipe de Asturias
- Tlf. de información: 966 73 69 72
- Tlf. de urgencias: 966 73 74 31
- Tlf. de ambulancias: 061

Los centros hospitalarios más cercanos son:

- Hospital Comarcal Vega baja,
- Dirección: Ctra Orihuela - Almoradí
- Tlf. de información: 965 87 75 00
- Tlf. de ambulancias: 061

Queda reflejado en el plano de evacuación el itinerario más adecuado a seguir para la evacuación de accidentados desde la obra y hasta este centro asistencial.

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

## **8.2. ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.**

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado. No obstante en los planos se detalla el itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

### **8.3. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.**

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

<b>COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</b>
El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
<b>Accidentes de tipo leve.</b>
Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
<b>Accidentes de tipo grave.</b>
Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
<b>Accidentes mortales.</b>
Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**9. PROCEDIMIENTO SANCIONADOR POR INCUMPLIMIENTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.****9.1. TOMA DE DECISIONES.**

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Coordinador en materia de seguridad y salud responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

**9.2. EVAULACIÓN CONTINUA DE LOS RIESGOS.**

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

### **9.3. CONTROLES PERIÓDICOS.**

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciase indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

### **9.4. ADECUACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y ADOPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS.**

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

### **9.5. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Cuando Coordinador en materia de seguridad y salud responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

**9.6. LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Se puede entender como control y seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo de la obra la comprobación periódica del cumplimiento de las previsiones contenidas en el mismo. El libro de incidencias debe ser un instrumento de utilización habitual en las obras dado que, además de los fines del mismo especificados en el artículo 14, apartado 1 del RD 1627/1997 relativos a que en el precitado libro se han de reflejar los incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, tiene los correspondientes al control y seguimiento del plan señalados en el artículo 13, apartado 1 del RD 1627/1997. Se deberá disponer de un único ejemplar de libro por obra. En caso de agotarse las hojas de éste se habilitarán los libros sucesivos que sean necesarios. Como el libro de incidencias es facilitado por los colegios profesionales (obras de carácter privado) o por las oficinas de supervisión de proyecto su órgano equivalente de las Administraciones públicas (obras de carácter público), es necesario que exista un control sobre su expedición. Por ello, deberá estar debidamente numerado y constar en un registro.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, El Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra o en su caso la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

**9.7. RECISIÓN DEL CONTRATO.**

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal y como estipula el artículo 14, apartado 1 del RD 1627/1997, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección facultativa y presentará al promotor, para que obre en consecuencia.



## 10. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN

### 10.1. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del Contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Actividad a realizar.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella. Estos modelos tipo pueden ser consultados en el Anexo H.

### 10.2. ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

1. Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
2. El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos que se adjuntan en el Anexo H para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no

están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

### **10.3. AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

<b>DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.</b>
Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.
Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

## 11. MISIÓN Y PERFIL HUMANO

Se identifican a continuación los perfiles que deberán poseer, las personas que ocupen los distintos puestos que se relacionan:

### 11.1. ENCARGADO DE SEGURIDAD.

Entre sus deberes estarán:

- Las condiciones de trabajo y el equipo sean seguros.
- Se efectúen regularmente inspecciones de seguridad de los sitios de trabajo.
- Se haya capacitado adecuadamente a los obreros para el trabajo que deben realizar.
- Se cumplan las medidas de seguridad en los sitios de trabajo.
- Se adopten las mejores soluciones utilizando los recursos y destrezas disponibles.
- Exista y se utilice el equipo de protección personal necesario.
- Promover los comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección, y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.
- Realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación.
- Colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de la empresa, efectuando visitas al efecto, atención a quejas y sugerencias, registro de datos, y cuantas funciones análogas sean necesarias.
- Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.
- Cooperar con los servicios de prevención, en su caso.
- La seguridad de la obra requerirá inspecciones regulares y el suministro de los medios para adoptar medidas correctivas. La capacitación de los obreros les permite reconocer los riesgos y saber cómo superarlos. Se les debe mostrar la forma más segura de realizar su trabajo.

## **11.2. TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Las empresas constructoras deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud.

Quienquiera sea nombrado deberá tener acceso directo al coordinador de seguridad de la obra, y entre sus deberes estarán:

- La organización de información que habrá de transmitirse desde la dirección a los obreros, inclusive a los que trabajan para subcontratistas.
- La organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra.
- La investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas.
- Prestar servicio de consultoría y respaldo técnico a la dirección facultativa.
- Promover, con carácter general, la prevención en la empresa.
- Realizar evaluaciones de riesgos, salvo las específicamente reservadas al nivel superior.
- Proponer medidas para el control y reducción de los riesgos o plantear la necesidad de recurrir al nivel superior, a la vista de los resultados de la evaluación.
- Realizar actividades de información y formación básica de trabajadores.
- Vigilar el cumplimiento del programa de control y reducción de riesgos y efectuar personalmente las actividades de control de las condiciones de trabajo que tenga asignadas.
- Participar en la planificación de la actividad preventiva y dirigir las actuaciones a desarrollar en casos de emergencia y primeros auxilios.
- Colaborar con los servicios de prevención, en su caso.
- Cualquier otra función asignada como auxiliar, complementaria o de colaboración del nivel superior.

## 12. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
2. Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
3. Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.
4. Presentar el plan de seguridad y salud en el trabajo, a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de su comienzo, que se expresará en el acta de comprobación de replanteo, como documento origen de las responsabilidades en la obra.
5. Siguiendo las instrucciones del citado Coordinador, realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada, tramitado su visado en el colegio profesional, y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido y el documento puesto a disposición del promotor titular del centro de trabajo.
6. El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.
7. Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con

el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

8. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

9. Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

10. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

11. Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan de seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

12. Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

13. Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral", y cumplir fielmente con lo expresado.

14. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".



15. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

16. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

17. Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

18. Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.

19. Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

20. Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

21. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

22. El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.

23. El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

24. El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.

25. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 24, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.

26. La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.

27. Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.

28. Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

29. Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la

cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.

30. El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

## 12. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El plan de seguridad y salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
2. Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud para la obra.
3. Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
4. Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5. No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

6. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

7. El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

8. El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

9. Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

10. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:

- La información sobre los riesgos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal.
- A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

#### **12.1. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE ALTERNATIVAS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

#### **12.1.1. RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA:**

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
6. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.
7. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

#### **12.1.2. RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

#### **12.1.3. RESPECTO A OTROS ASUNTOS:**

1. El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.
2. El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

3. El plan de seguridad y salud, suministrará el “análisis del proceso constructivo” que propone el contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el estudio de seguridad y salud.
4. El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y salud.
5. El plan de seguridad y salud, suministrará la evaluación de riesgos de empresa adaptada a la obra adjudicada más en su momento, los de los demás empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
6. El plan de seguridad y salud, suministrará los procedimientos de trabajo seguro de empresa adaptados a la obra adjudicada más los que poco a poco, aporten el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
7. El plan de seguridad y salud, suministrará los procedimientos de comunicación de riesgos y prevención que aplicará para cumplir la obligación de “información recíproca” entre empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
8. El plan de seguridad y salud, suministrará la identificación de “los recursos preventivos” con presencia prevista en la obra según lo estipulado por la Ley 54/2003 y el RD 171/2004.
9. El plan de seguridad y salud, suministrará la identificación del “coordinador de actividades preventivas de empresa” con presencia prevista en la obra según lo estipulados por la Ley 54/2003 y el RD 171/2004, mas el de los que deban aportar el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo si les es exigible.

### 13. AVISO PREVIO

Se recuerda, que en cumplimiento del artículo 18 del RD 1.627/1997, de 24 de antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la normativa específica de cada Comunidad Autónoma del Estado.



### 13. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

#### 13.3. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

A continuación se especifican las protecciones colectivas que se van a utilizar, junto con las normas que hay que aplicar para ello:

##### 13.3.1. ANCLAJES ESPECIALES CALCULADOS PARA CINTURONES DE SEGURIDAD.

###### ■ Especificación técnica.

Anclajes especiales para amarre de arneses cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

###### ■ Calidad.

El material será nuevo, a estrenar.

###### ■ Anclajes.

Fabricados en acero corrugado de 16 mm de diámetro, doblado en frío según el diseño de detalle de planos, recibidos a la estructura.

###### ■ Disposición en obra.

Según el diseño de los planos.

El plan de seguridad, a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

##### 13.3.2. ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE DE ARNESES CINTURONES DE SEGURIDAD.

###### ■ Especificación técnica.

Anclajes especiales para amarre de arneses cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

■ **Calidad.**

El material será nuevo, a estrenar.

■ **Anclajes.**

Fabricados en acero corrugado de 16 mm de diámetro, doblado en frío según el diseño de detalle de planos, recibidos a la estructura.

■ **Disposición en obra.**

Según el diseño de los planos.

El plan de seguridad, a lo largo de su puesta en obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

### 13.3.3. BALIZAMIENTO LATERAL DE RAMPAS.

■ **Especificación técnica.**

Balizas tubulares por hinca en terrenos en rampa formadas por: pies derechos tubulares 10 cm de diámetro, pintados contra la corrosión.

■ **Calidad.**

Todo el material constitutivo de estas barandillas será nuevo, a estrenar.

■ **Pies derechos.**

Los soportes serán pies derechos por hinca directa en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas tubulares con rodapié de madera. Como norma general se define un soporte cada 2,5 m.

Los materiales constitutivos de los pies derechos son tubos de acero con un diámetro de 15 m, pintado anticorrosión, tapados mediante tapa de acero soldada en su parte superior e inferior, esta última instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hinca a golpe de mazo. Dada la naturaleza del terreno, la hinca no será inferior a 3 m.

#### ■ Señalización.

Los pies derechos se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos formando franjas en los colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar la protección e identificar de "seguridad" sus materiales constitutivos.

#### ■ Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son las siguientes: Pies derechos 1 m., de longitud, fabricados en tubo de acero de diámetro 15 cm.

### 13.3.4. BARANDILLA DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO.

#### ■ Especificación técnica.

Barandillas de madera formadas por: pies derechos por aprieto tipo carpintero; pasamanos, listón intermedio y rodapié de madera. Incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento, retirada y pintura de señalización a franjas alternativas amarillas y negras, sin remate preciosista.

#### ■ Calidad.

El material será nuevo, a estrenar.

#### ■ Pies derechos.

Serán un modelo comercializado metálico, para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

#### ■ Barandilla.

La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

#### ■ Señalización.

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

#### ■ Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

- Pies derechos fabricados en tubo rectangular de sujeción por aprieto tipo carpintero.
- Pasamanos de escuadría 20 x 5 cm.
- Tramo intermedio de escuadría 20 x 5 cm.
- Rodapié de escuadría 20 x 2,5

### 13.3.5. BARANDILLA DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR HINCA EN CAZOLETAS RECIBIDAS EN EL HORMIGÓN.

#### ■ Especificación técnica.

Barandillas de madera sobre pies derechos por hinka al borde de forjados y losas, formadas por: pies derechos de acero pintados anticorrosión, casquillos de sustentación de PVC.

Pasamanos y tramo intermedio y rodapié todo de madera; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento, y retirada.

#### ■ Calidad.

El material a emplear y sus componentes, será nuevo, a estrenar.

#### ■ Cazoletas de sustentación.

Fabricadas en PVC, dotadas de alambres de inmovilización a las armaduras del forjado o losa.

#### ■ Pies derechos.

Los soportes serán pies derechos comercializados, de acero de 40-2 cm de diámetro, por hinka mediante tetón a una cazoleta especial de PVC.

#### ■ Barandilla.

La barandilla se formará con madera de pino inmovilizada con alambre, sobre los ángulos soporte de los pies derechos; entre los tramos de madera montada existirá un solape no inferior a 20 cm.

#### ■ Señalización.

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla, se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales, para evitar usos para otros menesteres.

#### ■ Rodapié.

El rodapié será de madera de pino de 20 x 2,5 cm de escuadría, idénticamente señalizada mediante pintura a franjas alternativas, en colores amarillo y negro, para evitar, además, su uso para otros menesteres.

#### ■ Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

- Pies derechos fabricados en tubo de diámetro 40-2 cm.
- Pasamanos de escuadría de 20 x 5 cm.
- Tramo intermedio de escuadría de 20 x 5 cm.
- Rodapié de escuadría 20 x 2,5 cm.

### 13.3.6. BARANDILLA DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR HINCA EN TERRENOS.

#### ■ Especificación técnica.

Barandillas de madera sobre pies derechos de sustentación mediante hincas en terrenos, formadas por: pies derechos tubulares pintados contra la corrosión; pasamanos, tramo intermedio y rodapié de madera, incluso parte proporcional de hincas, montaje, cambios de posición y retirada.

#### ■ Calidad.

El material constitutivo será nuevo, a estrenar.

#### ■ Pies derechos.

Pies derechos de acero por hincas directas en el terreno a golpe de mazo, dotados de pasadores para sustentación de barandillas de madera. Como norma general, se define un soporte cada 2 a 2,5 m, según se especifica en los planos.

Los pies derechos de acero, estarán formados por tubos de diámetro 4-02 cm, pintados contra la corrosión; tapados mediante tapa de soldada en una parte superior e inferior, esta última, instalada sobre un corte en bisel para facilitar la hincas a golpe de mazo. Dada la naturaleza del terreno, la hincas no será inferior a 2 a 2,5 m; por consiguiente, la longitud en este caso del pie derecho será de 1,5 m.

Para soportar la madera que formará el pasamanos, la tabla intermedia y el rodapié, estarán dotados de ángulos soporte, fabricados en chapa de acero de 3 mm, de espesor.

#### ■ Barandilla.

La barandilla se formará con madera de pino inmovilizada con alambre, sobre los ángulos soporte de los pies derechos; entre los tramos de madera montada existirá un solape no inferior a 20 cm.

#### ■ Señalización.

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla, se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosa, solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales, para evitar usos para otros menesteres.

#### ■ Dimensiones.

Las dimensiones del conjunto son las siguientes:

- Pies derechos de longitud 1,5 m, fabricados en tubo de diámetro 4-02 cm..
- Pasamanos de madera de escuadría 20 x 5 cm.
- Tramo intermedio de escuadría 20 x 5 cm.
- Rodapié de escuadría 20 x 5 cm.



### 13.3.7. ESCALERAS DE MANO CON CAPACIDAD DE DESPLAZAMIENTO.

#### ■ Especificación técnica.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

#### ■ Escalera.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por el contenido del R.D. 1627/1997, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

#### ■ Material de fabricación.

Aluminio anodizado.

### 13.3.8. ESTINTOR DE INCENDIOS.

#### ■ Especificación técnica.

Extintor de incendios, marca Aerofeu, modelo univeral par fuegos A, B, C para fuegos universal, con capacidad extintora 25A - 85B. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

#### ■ Calidad: I

Los extintores que se vayan a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores que estén previsto instalar serán los conocidos con el nombre de “tipo universal”, marca: Aerofeu, modelo: unival para fuegos A, B, C, dadas las características de la obra que se ha de construir.

■ **Lugares en los que está previsto instalarlos:**

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

■ **Mantenimiento de los extintores de incendios.**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

■ **Condiciones expresas de instalación.**

Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstas. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

### 13.3.9. INTERRUPTOR DIFERENCIAL CALIBRADO SELETIVO DE 30 MA.

■ **Especificación técnica.**

Interruptor diferencial calibrado selectivo de 30 mA, incluso parte proporcional de instalación y retirada.

■ **Calidad.**

Nuevos, a estrenar.

■ **Tipo de mecanismo.**

Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; marca General Electric, modelo según cálculo del proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

■ **Instalación.**

En los cuadros secundarios de conexión al suministro eléctrico de la obra.

Se instalarán en los puntos señalados en los planos.

■ **Mantenimiento.**

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

**13.3.10. INTERRUPTOR DIFERENCIAL CALIBRADO SELETIVO DE 30 MA.**

■ **Especificación técnica.**

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

■ **Calidad.**

Nuevos, a estrenar.

■ **Tipo de mecanismo.**

Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; marca General Electric, modelo según cálculo del proyecto de instalación eléctrica provisional de obra;

instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

■ **Instalación.**

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Se instalarán en los puntos señalados en los planos.

■ **Mantenimiento.**

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o sus ayudantes, que no han sido puenteados, en caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

### 13.3.11. INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 300 MA.

■ **Especificación técnica.**

Interruptor diferencial de 300 mA, incluso parte proporcional de instalación y retirada.

■ **Calidad.**

Nuevos, a estrenar.

■ **Descripción técnica.**

Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; marca General Electric, modelo según cálculo del proyecto de instalación eléctrica provisional de obra; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

■ **Instalación.**

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza. Se instalarán en los puntos señalados en los planos.

■ **Mantenimiento.**

Se revisarán a diario antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

**13.3.12. OCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL POR TAPA DE MADERA.**

■ **Especificación técnica.**

Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino fabricada con tabla de escuadría 20 x 2,5 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero, según detalle de planos, incluso parte proporcional de montaje, retoque y retirada.

■ **Calidad.**

El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar.

■ **Dimensiones de montaje.**

La oclusión provisional de cada hueco de esta obra queda definida, en cuanto a sus dimensiones y montaje, en los planos.

■ **Tapa de madera.**

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20 x 2,5 cm, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

#### ■ **Instalación.**

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

### **13.3.13. PALASTRO DE ACERO PARA CUBRIR HUECOS O ZANJAS.**

#### ■ **Descripción técnica.**

Palastro de caro de 3 cm de espesor, instalado según las dimensiones y ubicación plasmadas en los planos.

### **13.3.14. PORTATIL DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA.**

#### ■ **Especificación técnica.**

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica, formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; lámpara de 150 W ; gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad de 25 m de longitud. Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

#### ■ **Calidad.**

Serán nuevos, a estrenar.

#### ■ **Características técnicas.**

Estarán formados por los siguientes elementos:

- Portalámparas estancos con rejilla contra los impactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento, siempre que ello sea posible.
- Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

#### ■ **Condición expresa de seguridad de obligado cumplimiento.**



Se conectarán en los tomacorrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuara a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

#### ■ Responsabilidad.

Cada empresario que interviene en esta obra, será responsable directo de que todos los portátiles que use cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los trabajadores autónomos de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

### 13.3.15. TELÉFONO INALÁMBRICO.

#### ■ Descripción técnica.

Teléfono inalámbrico comercializado; incluso parte proporcional de funda de colgar a un cinturón, cargador de baterías y costos de conexión y utilización según el operador que se defina.

### 13.3.16. TOMA DE TIERRA NORMALIZADA GENERAL DE LA OBRA.

#### ■ Especificación técnica.

Red de toma de tierra general de la obra formada por: 40-0,2 y cable desnudo de cobre de 0,5 mm de diámetro, presillas de conexión; Arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 1,5 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

### 13.3.17. VALLA DE PVC PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA CON TODOS LOS COMPONENTES.

#### ■ Descripción técnica.

Valla de metal y PVC para cierre de seguridad de la obra formada por: pies derechos metálicos sobre dados de hormigón; módulos de placa de PVC entre los pies derechos y portón de acceso a la obra para máquinas y camiones y de puerta para peatones, dotados de motor

eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra.

■ **Componentes.**

● **Dados de hormigón.**

Hormigón en masa H-100 Kg/cm<sup>2</sup>, árido de tamaño de 40 mm máximo.

● **Pies derechos.**

Vigas comercializadas de acero galvanizado para valla de obra.

● **Módulos.**

Placas plegadas de PVC en módulos de 200 x 200 cm y un espesor de 3 mm.

● **Portón de obra.**

Portón de obra formado por bastidores de corredera y puerta corredera automática, dotado de motor eléctrico por mando a distancia y teléfono portero automático, con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra. Amplitud de paso: 5 m.

● **Puerta de peatones.**

Puerta de obra formada por bastidores y puerta de goznes de apertura automática eléctrica, por mando a distancia y teléfono portero automático con intercomunicador al mando a distancia que permite hablar con el encargado de portería en lugar remoto de la obra.

Amplitud de paso: 90 cm.

#### **13.4. CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, JUNTO CON LAS NORMAS DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.**

A continuación se especifican los equipos de protección individual que se van a utilizar, junto con las normas que hay que aplicar para ello:

### 13.4.1. ARNÉS CINTURÓN DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 361/93
- UNE. EN 358/93
- UNE. EN 355/92
- UNE. EN 355/93

#### ■ Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

#### ■ Ámbito de obligación de utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

#### ■ Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad.

- Montadores y ayudantes de las grúas torre.
- El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.
- Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

- Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.
- El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
- Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

#### 13.4.2. ARNÉS CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE. según normas E.P.I.

##### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 358/93
- UNE. EN 361/93

##### ■ Obligación de su utilización.

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

##### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

##### ■ Obligados a la utilización del arnés cinturón de seguridad.

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares).

### 13.4.3. BOTAS AISLANTES ELÉCTRICAS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de botas fabricadas en material aislante de la electricidad. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos en baja tensión. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

Todos aquellos trabajadores que deban instalar o manipular conductores eléctricos, cuadros y mecanismos de la instalación eléctrica provisional de obra y aquellos que deban trabajar por cualquier causa en los cuadros eléctricos de aparatos, equipos y maquinaria de obra en tensión o bajo sospecha que pueda estarlo.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra, siempre que tengan que trabajar en la red eléctrica de la obra, cuadros eléctricos, equipos, aparatos y maquinaria de obra en las condiciones descritas.

#### ■ Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes de la electricidad.

- Electricistas de la obra.
- Ayudantes de los electricistas.
- Peones especialistas ayudantes de electricistas.
- Peones ordinarios de ayuda a electricistas.

### 13.4.4. BOTAS AISLANTES DEL CALOR DE PRODUCTOS ASFÁLTICOS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de botas de media caña, fabricadas en material aislante del calor. Comercializadas en varias tallas. Dotadas de suela contra los deslizamientos, para protección de trabajos con productos asfálticos. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

Todos aquellos trabajadores que deban trabajar en el extendido de betunes asfálticos en caliente.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

#### ■ Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes del calor de betunes asfálticos.

- Oficiales y Peones especialistas de extendido de productos asfálticos en caliente.
- Peones ordinarios de ayuda en esta especialidad.

### 13.4.5. BOTAS DE SEGURIDAD EN LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA DE GOMA O PVC.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97
- UNE. EN 345/93 + A1797
- UNE. EN 345-2/96
- UNE. EN 346/93 + A1/97
- UNE. EN 346-2/96
- UNE. EN 347/93 + A1/97
- UNE. EN 347-2/96



#### ■ **Obligación de su utilización.**

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

#### ■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

#### ■ **Están obligados específicamente a usar botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC.**

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.
- Los peones que efectúen las tareas de carga, descarga y descombro durante toda la duración de la obra.

#### **13.4.6. BOTAS DE LONETA REFORZADA Y SERRAJE CONTRA LOS DESLIZAMIENTOS DE GOMA O PVC.**

#### ■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de botas contra los riesgos en los pies, comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje y loneta reforzada contra los desgarros. Dotada de puntera y talones reforzados con loneta y serraje. Con suela de goma contra los deslizamientos y plantilla contra el sudor.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97
- UNE. EN 345/93 + A1797
- UNE. EN 345-2/96
- UNE. EN 346/93 + A1/97
- UNE. EN 346-2/96
- UNE. EN 347/93 + A1/97
- UNE. EN 347-2/96

#### ■ Obligación de su utilización.

Durante la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie del solar y obra una vez desaparecido el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

#### ■ Están obligados a la utilización de botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC:

- Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen las instalaciones de la obra.
- Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos sobre andamios.
- Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos de albañilería, solados, chapados, techados, impermeabilizaciones, carpinterías, vidrio y similares a los descritos.

### 13.4.7. BOTAS DE PVC IMPERMEABLES.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC. o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón

resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas EPI.

#### ■ **Obligación de su utilización.**

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

#### ■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

#### ■ **Están obligados a la utilización de botas de PVC. Impermeables.**

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder salir de la máquina.
- Peones especialistas de excavación, cimentación.
- Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.
- Enlucidores.
- Escayolistas, cuando fabriquen escayolas.
- Peones ordinarios de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

### **13.4.8. BOTAS DE SEGURIDAD DE PVC DE MEDIA CAÑA, CON PLANTILLA CONTRA LOS OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA.**

#### ■ **Especificación técnica.**

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de polivinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el PVC y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE. según normas E.P.I.

En la realización de cualquier trabajo, con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barros.

■ **Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas de seguridad de PVC o goma de media caña.**

- Peones especialistas de hormigonado.
- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.
- Oficiales ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.
- Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, que controlen "in situ" los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

#### 13.4.9. CASCO CON PANTALLA DE SEGURIDAD.

■ **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Dotado de una pantalla abatible de protección contra la proyección de objetos y gotas de líquidos. Con marca CE., según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE:**

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos en los que exista el riesgo de proyección de partículas, polvo o gotas de líquidos, fuera o en el interior de talleres.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra.

■ **Los que están obligados a la utilización de la protección del casco con pantalla de seguridad.**

Oficiales y ayudantes que manejen la sierra circular para material cerámico o para madera. Que procedan a la limpieza de fábricas con líquidos proyectados o con arenas. Que utilicen rozadoras eléctricas.

**13.4.10. CASCO DE SEGURIDAD, CON PROTECCIÓN AUDITIVA.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles y cinta contra el sudor de la frente. Dotado de dos protectores almohadillados amortiguadores del ruido, abatibles desde el casco a voluntad del usuario; fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Las protecciones auditivas cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 352-1/94
- UNE. EN 352-2/94
- UNE. EN 352-3/94
- UNE. EN 352-3/96

■ **Obligados a la utilización del casco de seguridad, con protección auditiva.**

- Oficial, ayudante y peones de apoyo que realicen disparos fijativos de anclaje a pistola.
- Oficial, ayudante y peones de apoyo encargados de realizar rozas.
- Peones que procedan al corte ruidoso con sierra de cualquier material, de forma permanente o esporádica.
- Personal en general que deba trabajar en ambientes de alto nivel sonoro, (80 o más dB, A).

**13.4.11. CASCO DE SEGURIDAD, CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS EN BAJA TENSIÓN.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad, contra contactos eléctricos, para uso especial en los trabajos en baja tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE, según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en baja tensión: desvío de líneas eléctricas de baja tensión; conexión o desconexión de cuadros eléctricos y similares.

■ **Obligados a utilizar casco de seguridad.**

Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en baja tensión.



#### 13.4.12. CASCO DE SEGURIDAD, CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS EN BAJA TENSIÓN CON PROTECTORES AUDITIVOS.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad, contra los contactos eléctricos, para uso especial en los trabajos en baja tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente frontal; dotado con protectores auriculares almohadillados amortiguadores del ruido, abatibles desde el casco. Con marca CE, según normas E.P.I.

##### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Los filtros de seguridad contra las radiaciones luminosas cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 379/94

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 352- 1/94
- UNE. EN 352-2/94
- UNE. EN 352-3/94

##### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en baja tensión: desvío de líneas eléctricas de baja tensión; conexión o desconexión de transformadores eléctricos y similares.

■ **Obligados a utilizar casco de seguridad.**

Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en baja tensión, en entornos sujetos a ruido intenso, igual o superior a 80 dB., medidos con sonómetro calibrado en la escala "A".

**13.4.13. CASCO DE SEGURIDAD, CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS EN ALTA TENSIÓN.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad, contra contactos eléctricos, para uso especial en los trabajos en alta tensión eléctrica. Fabricado en material plástico, dotado de un arnés adaptable de apoyo sobre el cráneo y con banda contra el sudor de la frente. Con marca CE, según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En los trabajos de la obra en los que sea necesario estar dentro del riesgo eléctrico en alta tensión: desvío de líneas eléctricas de alta tensión; conexión o desconexión de transformadores eléctricos y similares.

■ **Obligados a utilizar casco de seguridad.**

Electricistas y personal auxiliar de trabajos con el riesgo eléctrico en alta tensión.

**13.4.14. CASCO DE SEGURIDAD, CONTRA GOLPES EN LA CABEZA.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal;

ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

#### ■ Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

#### ■ Obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad.

Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo. Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes. Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad. Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

### 13.4.15. YELMO DE SOLDADOR.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal;

ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Dotado de una pantalla abatible de protección de radiaciones de soldadura, con filtro recambiable. Con marca C.E. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Los filtros de seguridad contra las radiaciones luminosas cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 379/94

#### ■ Obligación de su utilización.

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte realizados en cualquier punto de la obra, bien se efectúen fuera o en el interior de talleres.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, para los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

#### ■ Obligados a la utilización de la protección del "yelmo de soldador".

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

### 13.4.16. CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 352- 1/94
- UNE. EN 352-2/94
- UNE. EN 352-3/94

#### ■ Obligación de su utilización.

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con sonómetro en la escala 'A'.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

#### ■ Obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos.

- Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
- Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

### 13.4.17. CHALECO REFLECTANTE.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96
- UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

#### ■ Obligación de su utilización.

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, exista riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

#### ■ Obligados a la utilización del chaleco reflectante.

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

### 13.4.18. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.



■ **Obligados a la utilización del cinturón portaherramientas.**

- Oficiales y ayudantes ferrallistas.
- Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.
- Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
- Instaladores en general.

**13.4.19. FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA LAS VIBRACIONES.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de faja elástica contra las vibraciones para la protección de la cintura y de las vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "Velcro". Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del análisis de riesgos de la memoria.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

■ **Obligados a utilizar la faja de protección contra las vibraciones.**

- Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.
- Conductores de máquinas para el movimiento de tierras o de escombros.
- Conductores de motovolquetes autopropulsados, (dúmpers).

**13.4.20. FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRESFUERZOS.****■ Especificación técnica.**

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE. según normas E.P.I.

**■ Obligación de su utilización.**

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobreesfuerzo, según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

**■ Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

**■ Obligados a utilizar la faja de protección contra sobreesfuerzos.**

- Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.
- Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.
- Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria: motovolquete autotransportado dumper). Martillos neumáticos. Pisones mecánicos.

**13.4.21. FILTRO PARA RADIACIONES DE ARCO VOLTAICO, PARA LAS GAFAS DE SOLDADOR.****■ Especificación técnica.**

Unidad de filtro óptico de seguridad contra las radiaciones y chispas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, para recambio de las ópticas filtrantes de las gafas de soldador. Con marca CE, según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los filtro para radiaciones de arco voltaico, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 169/93
- UNE. EN 169/92
- UNE. EN 170/93
- UNE. EN 161/93
- UNE. EN 379/94

#### ■ Obligación de su utilización.

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes de las gafas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental, al Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea de empresa contratista, subcontratista o autónomo.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

#### ■ Obligados a utilizar el filtro para radiaciones de arco voltaico, para las gafas de soldador.

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen las gafas de protección como las descritas.

### 13.4.22. FILTRO MECÁNICO PARA MASCARILLA CONTRA POLVO.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra el polvo, con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

■ **Obligados a utilizar el filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.**

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

### 13.4.23. FILTRO NEUTRO DE PROTECCIÓN CONTRA LOS IMPACTOS PARA LAS GAFAS DE SOLDADOR.

■ **Especificación técnica.**

Unidad de filtro óptico de seguridad contra impactos, para instalar en las gafas de soldador, contra los fragmentos proyectados durante los trabajos de esmerilado o picado de cordones de soldaduras. Con marca CE, según normas EPI.

■ **Obligación de su utilización.**

En todas las situaciones provocadas por: rotura u opacidad de los oculares filtrantes contra los impactos de las gafas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea de empresa contratista, subcontratista o autónomo.

#### ■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

#### ■ **Obligados a utilizar filtro neutro de protección contra los impactos, para las gafas de soldador.**

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

### **13.4.24. FILTRO NEUTRO DE PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS PARA LA PANTALLA DE SOLDADOR.**

#### ■ **Especificación técnica.**

Unidad de filtro óptico de seguridad contra impactos, para instalar en las pantallas de soldador, contra los fragmentos proyectados durante los trabajos de esmerilado o picado de cordones de soldaduras. Con marca CE, según normas EPI.

#### ■ **Obligación de su utilización.**

En todas las situaciones provocadas por: rotura u opacidad de los oculares filtrantes contra los impactos de pantallas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea empresa contratista, subcontratista o autónomo.

#### ■ **Ámbito de obligación de la utilización.**

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

- **Obligados a utilizar filtro neutro de protección contra impactos para la pantalla de soldador.**

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

#### **13.4.25. FILTRO PARA RADIACIONES DE ARCO VOLTAICO, PANTALLAS DE SOLDADOR.**

- **Especificación técnica.**

Unidad de filtro óptico de seguridad contra las radiaciones y chispas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, para recambio de las ópticas filtrantes de las pantallas de soldador. Con marca CE. según normas E.P.I.

- **Cumplimiento de normas UNE.**

Los filtro para radiaciones de arco voltaico, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 169/93
- UNE. EN 169/92
- UNE. EN 170/93
- UNE. EN 161/93
- UNE. EN 379/94

- **Obligación de su utilización.**

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes de las pantallas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa, independientemente



de que la filiación profesional del trabajador sea en empresa contratista, subcontratista o autónomo.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

■ **Obligados a utilizar el filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador.**

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.

Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

#### 13.4.26. FILTRO QUÍMICO PARA DISOLVENTES.

■ **Especificación técnica.**

Unidad de filtro químico contra las emanaciones procedentes de disolventes de compuestos tóxicos, para recambio del instalado en una mascarilla filtrante, con retención del compuesto químico superior al 98%. Con marca CE., según normas E.P.I.

El filtro químico, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 81.285/92
- UNE. EN 141/90

■ **Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo realizado utilizando pinturas que incorporen disolventes orgánicos, en los que por rotura o saturación, sea oportuno cambiar el filtro de las mascarillas de protección de las vías respiratorias. Del cambio se dará cuenta documental al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

■ **Ámbito de obligación de la utilización.**

En cualquier trabajo de pintura que incorpore disolventes orgánicos, que se realice en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

■ **Obligados a utilizar el filtro químico para disolventes.**

- Oficiales y ayudantes pintores que trabajen con producción de atmósferas tóxicas.
- Peones de ayuda a los pintores que trabajen en el interior de atmósferas tóxicas.

**13.4.27. FILTRO PARA MASCARILLA CONTRA EMANACIONES TÓXICAS.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de filtro contra las emanaciones tóxicas, para recambio del de una mascarilla filtrante contra las emanaciones tóxicas de filtro recambiable.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

El filtro químico, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 81.285/92
- UNE. EN 141/90

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos realizados en presencia de emanaciones tóxicas.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En los trabajos de pocería y saneamiento sujetos al riesgo.

■ **Obligados a utilizar filtro para mascarillas contra las emanaciones tóxicas.**

Poceros.

### 13.4.28. GAFAS PROTECTORAS CONTRA EL POLVO.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de gafas contra el polvo, con montura de vinilo dotada con ventilación indirecta; sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas contra el polvo, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 167/96
- UNE. EN 168/96

#### ■ Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

#### ■ Obligados a utilizar las gafas protectoras contra el polvo.

- Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.
- Peones que transporten materiales pulverulentos.
- Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.
- Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.
- Pintores a pistola.
- Escayolistas sujetos al riesgo.
- Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.

- En general, todo trabajador, independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

#### 13.4.29. GAFAS PROTECTORAS CONTRA EL POLVO Y LOS IMPACTOS.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE. según normas E.P.I.

##### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 167/96

UNE. EN 168/96

##### ■ Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

##### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

##### ■ Obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hincan clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

**13.4.30. GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE.****■ Especificación técnica.**

Unidad de gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros contra los impactos. Con marca CE, según normas EPI.

**■ Cumplimiento de normas UNE.**

Las gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 169/93

UNE. EN 170/93

UNE. EN 171/93

**■ Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección.

**■ Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

**■ Obligados a utilizar gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.**

Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección. Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

### 13.4.31. GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN, HASTA 430 VOLTIOS.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

#### ■ Obligados a utilizar guantes aislantes de electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios.

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas en tensión hasta 430 voltios.

### 13.4.32. GUANTES AISLANTES DEL CALOR PARA PRODUCTOS ASFÁLTICOS

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de guantes aislantes del calor para betunes asfálticos, fabricados en material aislante del calor. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con betunes asfálticos. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

Todos aquellos trabajadores que deban trabajar en el extendido de productos asfálticos en caliente.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.



■ **Los que específicamente están obligados a la utilización de las botas aislantes del calor de productos asfálticos.**

- Oficiales y Peones especialistas de extendido de productos asfálticos en caliente.
- Peones ordinarios de ayuda en esta especialidad.

**13.4.33. GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN, HASTA 1000 VOLTIOS.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones eléctricas a 1.000 voltios, como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a los 1.000 voltios.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

■ **Obligados a utilizar los guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 1000 voltios.**

Oficiales y ayudantes electricistas de las instalaciones provisional, definitiva de obra o de mantenimiento de aparatos o máquinas eléctricas, que operen con tensión eléctrica.

**13.4.34. GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE:

- UNE. EN 388/95

#### ■ Obligación de su utilización.

- En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.
- En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.
- Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.
- En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

#### ■ Obligados a utilizar los guantes de cuero flor y loneta.

- Peones en general.
- Peones especialistas de montaje de encofrados.
- Oficiales encofradores.
- Ferrallistas.
- Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

### 13.4.35. GUANTES DE CUERO FLOR.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas.

Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los guantes fabricados en cuero flor, cumplirán la siguiente norma UNE:

- UNE. EN 388/95

■ **Obligación de su utilización.**

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

■ **Obligados a utilizar los guantes de cuero flor**

- Peones en general.
- Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

**13.4.36. GUANTES DE GOMA O DE "PVC".**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializado en varias tallas. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

■ **Obligados al uso de guantes de goma o de "PVC".**

- Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.
- Enlucidores.
- Escayolistas.
- Techadores.
- Albañiles en general.
- Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

**13.4.37. GUANTES DE LONETA DE ALGODÓN IMPERMEABILIZABLE CON MATERIAL PLÁSTICO SINTÉTICO.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes fabricados en loneta de algodón en la parte anterior de palma, dedos de la mano y dorso impermeabilizados con "PVC", comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los guantes fabricados en loneta de algodón impermeabilizados, cumplirán la siguiente norma:

- UNE. EN 388/95

■ **Obligación de su utilización.**

En aquellas labores que supongan contacto con agua, pastas diversas, hormigones, pinturas.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.

■ **Obligados a utilizar guantes de cuero flor y loneta.**

- Oficiales y peones dedicados a hormigonar.
- Peones que utilicen la aguja vibrante.
- Peones de servicio ante amasadoras pasteras.
- Peones que manejen máquinas de corte refrigeradas con agua.
- Manipulación de masas de escayola.
- Pintores a pistola.

**13.4.38. GUANTES DE MALLA CONTRA CORTES.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de guantes de malla metálica contra cortes en las manos, fabricados con cuero revestido de malla de acero. Comercializados en varias tallas, para protección de trabajos con instrumentos cortantes. Con marca CE., según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

Todos aquellos trabajadores que deban trabajar con instrumentos cortantes.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

■ **Los que específicamente están obligados a la utilización de los guantes contra cortes.**

- Oficiales y Peones especialistas.
- Peones ordinarios.

**13.4.39. MANDIL DE SEGURIDAD FABRICADO EN CUERO.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de mandil de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

- En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Manejo de máquinas radiales, (rozadoras, sierras).
- Manejo de taladros portátiles.
- Manejo de pistolas fijaclavos.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

■ **Obligados a utilizar mandiles de seguridad fabricados en cuero.**

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hincaclavos y similares.

**13.4.40. MANDIL IMPERMEABLE, FABRICADO EN PVC.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de mandil impermeable de PVC para cobertura desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en una sola pieza; reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, pinturas.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.



■ **Obligados a utilizar mandiles impermeables.**

- Oficiales y peones dedicados a hormigonar.
- Peones que utilicen la aguja vibrante.
- Peones de servicio ante amasadoras pasteras.
- Peones que manejen máquinas de corte refrigeradas con agua.
- Manipulación de masas de escayola.
- Pintores a pistola.

**13.4.41. MANGUITOS DE CUERO FLOR.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de manguitos protectores de los antebrazos, contra partículas u objetos. Fabricados en cuero flor en varias tallas. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o de carga, descarga, transporte a brazo y hombro.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo la obra.

■ **Obligados a utilizar manguitos de cuero flor.**

Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, trabajos de carga, descarga y transporte a brazo de objetos.

**13.4.42. MANGUITOS IMPERMEABLES.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de par de manguitos impermeables protectores de los brazos. Fabricados en PVC, ajustables a los brazos mediante bandas elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos en los que se manipulen y utilicen masas o líquidos.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En todo la obra.

■ **Obligados a utilizar manguitos impermeables.**

Oficiales, ayudantes y peones de hormigonado, de servicio a hormigoneras pasteras, enlucidores, revocadores, escayolistas y pintores.

### 13.4.43. MANOPLAS DE CUERO FLOR.

■ **Especificación técnica.**

Unidad par de manoplas. Fabricadas totalmente en cuero flor, palma y dorso; ajustables mediante unas bandas textiles elásticas ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

■ **Cumplimiento de normas UNE.**

Los guantes fabricados en cuero flor, cumplirán la siguiente norma UNE:

- UNE. EN 388/95

■ **Obligación de su utilización.**

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

Toda la obra.

■ **Obligados a utilizar manoplas de cuero flor.**

Peones en general.

**13.4.44. MASCARILLA DE SEGURIDAD CON FILTRO QUÍMICO RECAMBIABLE.****■ Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla con filtro de retención o de transformación física o química, para protección del aparato respiratorio frente a los ambientes contaminados. Compuesta por máscara sujeta a la cabeza mediante bandas elásticas regulables, portafiltros recambiables y válvula de exhalación. Con marca CE. según normas E.P.I.

**■ Cumplimiento de normas UNE.**

La mascarilla filtrante con filtro de retención o de transformación física o química, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 81.280/91
- UNE.81.282/91 + MODIFICACIÓN/92
- UNE. EN 140/89
- UNE. EN 140/A1/92

El filtro químico, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 81.285/92
- UNE. EN 141/90

**■ Obligación de su utilización.**

Para penetrar en atmósferas tóxicas una vez detectado el tóxico a evitar.

**■ Ámbito de obligación de su utilización.**

En los puntos de la obra donde se produzcan atmósferas tóxicas.

**■ Obligados a utilizar mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable.**

Cualquier persona que deba penetrar en una atmósfera tóxica.

**13.4.45. MASCARILLA CONTRA PARTÍCULAS CON FILTRO MECÁNICO RECAMBIABLE.****■ Especificación técnica.**

Unidad de mascarilla filtrante contra las partículas, de cobertura total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE. según normas E.P.I.

**■ Cumplimiento de normas UNE.**

Las mascarillas filtrantes contra las partículas, cumplirán la siguiente norma UNE:

- UNE 81.280/91
- UNE.81.282/91 + MODIFICACIÓN/92
- UNE. EN 140/89
- UNE. EN 140/A1/92

El filtro mecánico contra las partículas, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 81.284/92
- UNE. EN 143/90

**■ Obligación de su utilización.**

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

**■ Ámbito de la obligación de su utilización.**

En todo el recinto de la obra.

**■ Obligados a utilizar mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable.**

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:
- Sierra radial para apertura de rozas.
- Sierra circular para ladrillo en vía seca.

- Martillo neumático.
- Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

#### 13.4.46. MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE CONTRA EL POLVO

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE, según normas EPI.

##### ■ Obligación de su utilización.

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

##### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

##### ■ Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo.

Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

#### 13.4.47. MUÑEQUERAS DE PROTECCIÓN CONTRA LAS VIBRACIONES.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velcro". Con marca CE. Según normas E.P.I.

##### ■ Cumplimiento de normas UNE.

Las muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones, cumplirán la siguiente norma:

- UNE: UNE. EN, ISO 10819/96

#### ■ Obligación de su utilización.

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En todo la obra.

#### ■ Obligados a utilizar muñequeras de protección contra las vibraciones.

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:
- Vibradores.
- Motovolquete autotransportado, (dúmpster).
- Radial para apertura de rozas.
- Martillos neumáticos.
- Pisones mecánicos.
- Sierras circulares para madera o ladrillo.

### 13.4.48. PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACÉTILÉNICA Y OXICORTE.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### Cumplimiento de normas UNE.

Los filtro para radiaciones de arco voltaico, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE. EN 169/93



- UNE. EN 169/92
- UNE. EN 170/93
- UNE. EN 161/93
- UNE. EN 379/94

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

- En toda la obra.
- Obligados a utilizar la pantalla de seguridad de sustentación manual, contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, al realizar sus tareas específicas.

**13.4.49. PANTALLA DE SEGURIDAD CONTRA LAS PROYECCIONES DE SUJECCIÓN AL CRÁNEO.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de pantalla de protección contra la proyección de objetos, de sustentación al cráneo, mediante arnés dotado de cintas textiles y banda contra el sudor de la frente, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos sólidos proyectados violentamente. Con marca CE., según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización.**

En todos los trabajos con riesgo de proyección de objetos.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra.

- **Los que están obligados a la utilización de pantalla de seguridad contra las proyecciones.**

Oficiales y ayudantes en aquellos trabajos sujetos al riesgo de proyección de partículas hacia la cara.

#### 13.4.50. POLAINAS DE CUERO FLOR.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de par de polainas protectores del empeine del pie, tobillo y antepierna contra la proyección violenta de partículas u objetos. Fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

##### ■ Obligación de su utilización.

En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

##### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra.

##### ■ Obligados a utilizar polainas de cuero flor.

- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de:
- Soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Manejo de martillos neumáticos.
- Manejo de pisones mecánicos.

#### 13.4.51. POLAINAS IMPERMEABLES DE PVC.

##### ■ Especificación técnica.

Unidad de polainas protectoras del empeine del pie, tobillo y antepierna, contra líquidos y salpicaduras. Fabricadas en "PVC". y sujeción mediante hebillas. Con marca CE. Según normas E.P.I.

##### ■ Obligación de su utilización.

En aquellos trabajos en los que se manipulen líquidos y pastas.

■ **Ámbito de obligación de su utilización.**

En toda la obra.

■ **Obligados a utilizar polainas impermeables.**

- Oficiales, ayudantes y peones que:
- Manejen hormigoneras pasteras.
- Realicen enfoscados y revocos.
- Escayolistas, pintores.
- Personal que maneje vibradores.
- Personal que maneje sierras para pavimentos.

**13.4.52. RODILLERAS PARA SOLDADORES Y OTROS TRABAJOS REALIZADOS DE RODILLAS.**

■ **Especificación técnica**

Unidad de juego de dos rodilleras de protección contra la humedad de pavimentos; resistentes a la perforación y penetración por objetos sólidos. Con marca CE., según normas E.P.I.

■ **Obligación de su utilización**

En todos los trabajos de solado

■ **Ámbito de obligación de su utilización**

En toda la obra.

■ **Los que están obligados a la utilización de rodilleras**

Oficiales y ayudantes en los trabajos de solado que requieren la posición sobre las rodillas.

**13.4.53. TRAJE DE TRABAJO DE CHAQUETA Y PANTALÓN DE ALGODÓN.**

■ **Especificación técnica.**

Unidad de traje de trabajo, formado por pantalón con cierre por cremallera y botón, con dos bolsillos laterales y dos traseros; chaquetilla sin forrar con cierre por botonadura simple, dotada

con tres bolsillos; uno superior, sobre el pecho, a la izquierda y dos bajos en cada faldón. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

El traje de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 863/96
- UNE 1149/96

#### ■ Obligación de su utilización.

En su trabajo, a todos los mandos intermedios.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra.

#### ■ Obligados a utilizar trajes de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón.

- Encargados de obra.
- Capataces y jefes de equipo.
- En ambos casos, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, sean subcontratistas o autónomos.

### 13.4.54. TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN).

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura.

Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE, según normas E.P.I.

#### ■ Cumplimiento de normas UNE.

El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 863/96
- UNE 1149/96

#### ■ Obligación de su utilización.

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra.

#### ■ Obligados a utilizar trajes de trabajo.

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

### 13.4.55. TRAJE IMPERMEABLE DE CHAQUETA Y PANTALÓN IMPERMEABLES.

#### ■ Especificación técnica.

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE. según normas E.P.I.

#### ■ Obligación de su utilización.

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

#### ■ Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra.

■ **Obligados a utilizar traje impermeable**

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

CROMa  
urbanistas



---

## **6.3. PRESUPUESTO**

---

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (EUROS)	En letra (EUROS)
1 Protecciones Individuales			
1.1	Ud Casco seguridad homologado	7,55	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2	Ud Gafas protectoras homologadas	32,42	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	Ud Mascarilla respiración antipolvo	25,94	VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.4	Ud Filtro para mascarilla antipolvo	2,14	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
1.5	Ud Protectores auditivos	32,99	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.6	Ud Mono trabajo de una pieza	50,20	CINCUENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.7	Ud Traje impermeable	32,48	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.8	Ud Par guantes dielectricos protectores	194,27	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
1.9	Ud Par guantes uso general	9,56	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.10	Ud Par guantes de goma finos	5,73	CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.11	Ud Par botas de agua	28,90	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.12	Ud Par botas c/puntera metálica	85,74	OCHENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.13	Ud Par botas aislantes 5000V	188,75	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.14	Ud Par botas trabajos de soldadura	47,06	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
1.15	Ud Gafas protectoras con ventanilla movil	46,42	CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.16	Ud Cinturon se seguridad antivibratorio	40,67	CUARENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.17	Ud Cinturón seguridad de sujeción	32,41	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
1.18	Ud Mandil cuero para soldador	44,81	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.19	Ud Manguitos para soldadores	19,70	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.20	Ud Par guantes soldador	41,06	CUARENTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2 Protecciones colectivas			
2.1	Ud Valla metálica	24,17	VEINTICUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
2.2	Ud Valla de desvio	68,78	SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.3	Ud Jalon de señalización	39,79	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.4	Ud Cisterna de agua	41,21	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
2.5	Ud Señalista	22,57	VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6	Ud Mano de obra de brigada señalista	37,89	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3 Extinción de incendios			
3.1	Ud Extintor polvo ABC 12Kg	323,97	TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	Ud Extintor CO2 5 Kg	748,70	SETECIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
4 Protección instalación eléctrica			
4.1	Ud Instalación de puesta a tierra	281,93	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2	Ud Interruptor diferencial 40A/300mA	219,04	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.3	Ud Interruptor diferencial 25A/30mA	139,06	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
5 Instalación de higiene y bienestar			
5.1	Mes Alquiler caseta comedor	533,43	QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.2	Ud Radiador eléctrico 1000 W	57,91	CINCUESTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMO
5.3	Ud Mesa de madera capacidad 10 personas	326,36	TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	Ud Banco de madera de pino capacidad 5 personas	161,28	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.5	Ud Calienta comidas 50 servicios	476,86	CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.6	Ud Pileta corrida construida en obra	211,77	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.7	MI Acometida provisional eléctrica a caseta	37,74	TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.8	MI Acometida provisional fontanería a caseta	47,07	CUARENTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
5.9	MI Acometida provisional saneamiento a caseta	56,07	CINCUESTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
5.10	Mes Alquiler caseta prefabricada vestuarios	178,86	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.11	Mes Alq.aseo/2inod,2ducha,lav.3g,ter	485,14	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
5.12	Mes Limpieza y desinfección caseta	172,53	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.13	Ud Taquilla metálica individual	256,26	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
5.14	Ud Recipiente para recogida de basuras	85,43	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6 Medicina preventiva y primeros auxilios			
6.1	Ud Botiquín de urgencia	134,39	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.2	Ud Reposición de botiquín	99,85	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.3	Ud Reconocimiento Médico obligatorio	215,97	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento			
7.1	Ud Formación seguridad e higiene	24,16	VEINTICUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.2	Ud Comité seguridad e higiene	197,34	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8 Señalización de obra			
8.1	Ud Señal circular D=60 cm normal	55,26	CINCUESTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8.2	Ud Señal triangular L= 70cm normal	56,60	CINCUESTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
8.3	Ud Panel direccional 80x40cm azul	113,79	CIENTO TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.4	MI Marca vial naranja	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.5	Ud Baliza intermitente impulso	73,33	SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe
8.6	Ud Baliza troncocónica fluorescente	22,86 VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.7	Ud Señal manual de paso	31,04 TREINTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
8.8	Ud Señal manual de paso prohibido	31,00 TREINTA Y UN EUROS
8.9	Ud Señal normalizada de tráfico	103,66 CIENTO TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.10	Ud Cartel indicativo de riesgo	19,98 DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.11	Ud Cordon de balizamiento reflectante	3,59 TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.12	MI Banda reflexiva de color amarillo	0,67 SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.13	MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	23,62 VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		Parcial €	Total €
	1 Protecciones Individuales		
1.1	Ud Casco seguridad homologado (Materiales) Casco seguridad homologado 1,000 Ud 7,33 (Resto obra)	7,33 0,22	
1.2	Ud Gafas protectoras homologadas (Materiales) Gafas protectoras homologadas 1,000 Ud 31,48 (Resto obra)	31,48 0,94	7,55
1.3	Ud Mascarilla respiración antipolvo (Materiales) Mascarilla respiración antipolvo 1,000 Ud 25,18 (Resto obra)	25,18 0,76	32,42
1.4	Ud Filtro para mascarilla antipolvo (Materiales) Filtro para mascarilla antipolvo 1,000 Ud 2,08 (Resto obra)	2,08 0,06	25,94
1.5	Ud Protectores auditivos (Materiales) Protectores auditivos 1,000 Ud 32,03 (Resto obra)	32,03 0,96	2,14
1.6	Ud Mono trabajo de una pieza (Materiales) Mono trabajo de una pieza, tejid 1,000 Ud 48,74 (Resto obra)	48,74 1,46	32,99
1.7	Ud Traje impermeable (Materiales) Traje impermeable 1,000 Ud 31,53 (Resto obra)	31,53 0,95	50,20
1.8	Ud Par guantes dielectricos protectores (Materiales) Par guantes dieléctricos protecc 1,000 Ud 188,61 (Resto obra)	188,61 5,66	32,48
1.9	Ud Par guantes uso general (Materiales) Par guantes uso general 1,000 Ud 9,28 (Resto obra)	9,28 0,28	194,27
1.10	Ud Par guantes de goma finos (Materiales) Par guantes de goma finos 1,000 Ud 5,56 (Resto obra)	5,56 0,17	9,56
1.11	Ud Par botas de agua (Materiales) Par botas de agua 1,000 Ud 28,06 (Resto obra)	28,06 0,84	5,73

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

1.12	Ud Par botas c/puntera metálica (Materiales) Par botas c/puntera metálica (Resto obra)	1,000 Ud	83,24	83,24 2,50	28,90
1.13	Ud Par botas aislantes 5000V (Materiales) Par botas aislantes 5000V (Resto obra)	1,000 Ud	183,25	183,25 5,50	85,74
1.14	Ud Par botas trabajos de soldadura (Materiales) Par botas trabajos de soldadura (Resto obra)	1,000 Ud	45,69	45,69 1,37	188,75
1.15	Ud Gafas protectoras con ventanilla movil (Materiales) Gafas protect.c/ventanil.móvil (Resto obra)	1,000 Ud	45,07	45,07 1,35	47,06
1.16	Ud Cinturon se seguridad antivibratorio (Materiales) Cinturon de seguridad antivibratorio (Resto obra)	1,000 Ud	39,49	39,49 1,18	46,42
1.17	Ud Cinturón seguridad de sujeción (Materiales) Cinturón seguridad de sujeción (Resto obra)	1,000 Ud	31,47	31,47 0,94	40,67
1.18	Ud Mandil cuero para soldador (Materiales) Mandil cuero para soldador (Resto obra)	1,000 Ud	43,50	43,50 1,31	32,41
1.19	Ud Manguitos para soldadores (Materiales) Manguitos para soldadores (Resto obra)	1,000 Ud	19,13	19,13 0,57	44,81
1.20	Ud Par guantes soldador (Materiales) Par guantes p/soldador (Resto obra)	1,000 Ud	39,86	39,86 1,20	19,70
					41,06
<b>2 Protecciones colectivas</b>					
2.1	Ud Valla metálica (Materiales) Valla Metalica (Resto obra)	1,000 Ud	23,47	23,47 0,70	
2.2	Ud Valla de desvio (Materiales) Valla de desvio (Resto obra)	1,000 Ud	66,78	66,78 2,00	24,17
					68,78



**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

2.3	Ud Jalon de señalización (Materiales) Jalon de señalización (Resto obra)	1,000 Ud	38,63	38,63 1,16	
2.4	Ud Cisterna de agua (Maquinaria) Cisterna agua s/camión 10.000 l. (Resto obra)	1,000 H	40,01	40,01 1,20	39,79
2.5	Ud Señalista (Mano de obra) Señalista (Resto obra)	1,725 H	12,70	21,91 0,66	41,21
2.6	Ud Mano de obra de brigada señalista (Mano de obra) Mano de obra de brigada de seguridad (Resto obra)	1,725 H	21,33	36,79 1,10	22,57
					37,89
<b>3 Extinción de incendios</b>					
3.1	Ud Extintor polvo ABC 12Kg (Materiales) Extintor polvo ABC 12Kg (Resto obra)	1,000 Ud	314,53	314,53 9,44	
3.2	Ud Extintor CO2 5 Kg (Materiales) Extintor CO2 5Kg (Resto obra)	1,000 Ud	726,89	726,89 21,81	323,97
					748,70
<b>4 Protección instalación eléctrica</b>					
4.1	Ud Instalación de puesta a tierra (Materiales) Instalación de puesta a tierra (Resto obra)	1,000 Ud	273,72	273,72 8,21	
4.2	Ud Interruptor diferencial 40A/300mA (Materiales) Interruptor diferencial 40A/300m (Resto obra)	1,000 Ud	212,66	212,66 6,38	281,93
4.3	Ud Interruptor diferencial 25A/30mA (Materiales) Interruptor diferencial 25A/30mA (Resto obra)	1,000 Ud	135,01	135,01 4,05	219,04
					139,06
<b>5 Instalación de higiene y bienestar</b>					
5.1	Mes Alquiler caseta comedor (Materiales) Alquiler caseta prefa.comedor (Resto obra)	1,000 Mes	517,89	517,89 15,54	
5.2	Ud Radiador eléctrico 1000 W (Materiales) Radiador eléctrico 1000W	1,000 Ud	56,22	56,22	533,43

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	(Resto obra)			1,69	
5.3	Ud Mesa de madera capacidad 10 personas (Materiales) Mesa madera capacidad 10 persona (Resto obra)	1,000 Ud	316,85	316,85 9,51	57,91
5.4	Ud Banco de madera de pino capacidad 5 personas (Materiales) Banco madera de pino capacidad 5 (Resto obra)	1,000 Ud	156,58	156,58 4,70	326,36
5.5	Ud Calienta comidas 50 servicios (Materiales) Calienta comidas para 50 servicios (Resto obra)	1,000 Ud	462,97	462,97 13,89	161,28
5.6	Ud Pileta corrida construida en obra (Materiales) Pileta corrida construida en obra (Resto obra)	1,000 Ud	205,60	205,60 6,17	476,86
5.7	MI Acometida provisional eléctrica a caseta (Materiales) Acometida prov.eléct.a caseta (Resto obra)	1,000 MI	36,64	36,64 1,10	211,77
5.8	MI Acometida provisional fontanería a caseta (Materiales) Acometida prov.fonta.a caseta (Resto obra)	1,000 MI	45,70	45,70 1,37	37,74
5.9	MI Acometida provisional saneamiento a caseta (Materiales) Acometida prov.sane.a caseta (Resto obra)	1,000 MI	54,44	54,44 1,63	47,07
5.10	Mes Alquiler caseta prefabricada vestuarios (Materiales) Alquiler caseta prefa.vestuarios (Resto obra)	1,000 Mes	173,65	173,65 5,21	56,07
5.11	Mes Alq.aseo/2inod,2ducha,lav.3g,ter (Materiales) Alq.aseo/2inod,2ducha,lav.3g,ter (Resto obra)	1,000 Mes	471,01	471,01 14,13	178,86
5.12	Mes Limpieza y desinfección caseta (Materiales) Limpieza y desinfec.caseta (Resto obra)	1,000 Ud	167,50	167,50 5,03	485,14
5.13	Ud Taquilla metálica individual (Materiales) Taquilla metálica individual con (Resto obra)	1,000 Ud	248,80	248,80 7,46	172,53
					256,26

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR:** AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

5.14	Ud Recipiente para recogida de basuras (Materiales) Recipiente para recogida de basuras (Resto obra)	1,000 Ud	82,94	82,94 2,49	85,43
<b>6 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>					
6.1	Ud Botiquín de urgencia (Materiales) Botiquín de urgencia (Resto obra)	1,000 Ud	130,48	130,48 3,91	134,39
6.2	Ud Reposición de botiquín (Materiales) Reposición botiquín (Resto obra)	1,000 Ud	96,94	96,94 2,91	99,85
6.3	Ud Reconocimiento Médico obligatorio (Materiales) Reconocimiento médico obligat. (Resto obra)	1,000 Ud	209,68	209,68 6,29	215,97
<b>7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento</b>					
7.1	Ud Formación seguridad e higiene (Materiales) Formación seguridad e higiene (Resto obra)	1,000 H	23,46	23,46 0,70	24,16
7.2	Ud Comité seguridad e higiene (Materiales) Comité seguridad e higiene (Resto obra)	1,000 H	191,59	191,59 5,75	197,34
<b>8 Señalización de obra</b>					
8.1	Ud Señal circular D=60 cm normal (Materiales) Señal circ.D=60cm normal (Resto obra)	1,000 Ud	53,65	53,65 1,61	55,26
8.2	Ud Señal triangular L= 70cm normal (Materiales) Señal triang.L=70cm normal (Resto obra)	1,000 Ud	54,95	54,95 1,65	56,60
8.3	Ud Panel direccional 80x40cm azul (Materiales) Panel direccional 80x40cm azul (Resto obra)	1,000 Ud	110,48	110,48 3,31	113,79
8.4	MI Marca vial naranja (Materiales) Marca Vial Naranja (Resto obra)	1,000 MI	0,86	0,86 0,03	0,89
8.5	Ud Baliza intermitente impulso (Materiales) Baliza intermitente impulso	1,000 Ud	71,19	71,19	

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN SECTOR SUPZ-I1 – REDOVÁN (ALICANTE)**

**PROMOTOR: AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.**

	(Resto obra)			2,14	
8.6	Ud Baliza troncocónica fluorescente (Materiales) Baliza troncocónica flúor.50cm a (Resto obra)	1,000 Ud	22,19	22,19 0,67	73,33
8.7	Ud Señal manual de paso (Materiales) Señal manual Paso (Resto obra)	1,000 Ud	30,14	30,14 0,90	22,86
8.8	Ud Señal manual de paso prohibido (Materiales) Señal manual, disco rojo de paso prohibido (Resto obra)	1,000 Ud	30,10	30,10 0,90	31,04
8.9	Ud Señal normalizada de tráfico (Materiales) Señal normalizada de trafico (Resto obra)	1,000 Ud	100,64	100,64 3,02	31,00
8.10	Ud Cartel indicativo de riesgo (Materiales) Cartel indicativo de riesgo (Resto obra)	1,000 Ud	19,40	19,40 0,58	103,66
8.11	Ud Cordon de balizamiento reflectante (Materiales) Cordon de balizamiento reflectante (Resto obra)	1,000 Ud	3,49	3,49 0,10	19,98
8.12	MI Banda reflexiva de color amarillo (Materiales) Banda reflexiva de color amarillo (Resto obra)	1,000 MI	0,65	0,65 0,02	3,59
8.13	MI MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material. (Medios auxiliares) Valla contención peatones (Mano de obra) Ayudante Peón ordinario (Resto obra)	0,200 Ud 0,517 Hr 0,518 Hr	47,44 13,61 13,25	9,49 7,04 6,86 0,23	0,67
					23,62

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones Individuales					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	Ud	Casco seguridad homologado			
		Total Ud .....:	8,000	7,55	60,40
1.2	Ud	Gafas protectoras homologadas			
		Total Ud .....:	8,000	32,42	259,36
1.3	Ud	Mascarilla respiración antipolvo			
		Total Ud .....:	8,000	25,94	207,52
1.4	Ud	Filtro para mascarilla antipolvo			
		Total Ud .....:	8,000	2,14	17,12
1.5	Ud	Protectores auditivos			
		Total Ud .....:	8,000	32,99	263,92
1.6	Ud	Mono trabajo de una pieza			
		Total Ud .....:	8,000	50,20	401,60
1.7	Ud	Traje impermeable			
		Total Ud .....:	8,000	32,48	259,84
1.8	Ud	Par guantes dielectricos protectores			
		Total Ud .....:	8,000	194,27	1.554,16
1.9	Ud	Par guantes uso general			
		Total Ud .....:	8,000	9,56	76,48
1.10	Ud	Par guantes de goma finos			
		Total Ud .....:	8,000	5,73	45,84
1.11	Ud	Par botas de agua			
		Total Ud .....:	8,000	28,90	231,20
1.12	Ud	Par botas c/puntera metálica			
		Total Ud .....:	8,000	85,74	685,92
1.13	Ud	Par botas aislantes 5000V			
		Total Ud .....:	8,000	188,75	1.510,00
1.14	Ud	Par botas trabajos de soldadura			
		Total Ud .....:	2,000	47,06	94,12
1.15	Ud	Gafas protectoras con ventanilla movil			
		Total Ud .....:	8,000	46,42	371,36
1.16	Ud	Cinturon se seguridad antivibratorio			
		Total Ud .....:	8,000	40,67	325,36
1.17	Ud	Cinturón seguridad de sujeción			
		Total Ud .....:	8,000	32,41	259,28
1.18	Ud	Mandil cuero para soldador			
		Total Ud .....:	2,000	44,81	89,62
1.19	Ud	Manguitos para soldadores			
		Total Ud .....:	2,000	19,70	39,40
1.20	Ud	Par guantes soldador			
		Total Ud .....:	2,000	41,06	82,12
Total presupuesto parcial nº 1 Protecciones Individuales :					6.834,62

Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	Ud	Valla metálica			
		Total Ud .....	100,000	24,17	2.417,00
2.2	Ud	Valla de desvío			
		Total Ud .....	20,000	68,78	1.375,60
2.3	Ud	Jalon de señalización			
		Total Ud .....	5,000	39,79	198,95
2.4	Ud	Cisterna de agua			
		Total Ud .....	25,000	41,21	1.030,25
2.5	Ud	Señalista			
		Total Ud .....	20,000	22,57	451,40
2.6	Ud	Mano de obra de brigada señalista			
		Total Ud .....	20,000	37,89	757,80
Total presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas :					6.231,00

Presupuesto parcial nº 3 Extinción de incendios					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	Ud	Extintor polvo ABC 12Kg			
		Total Ud .....	5,000	323,97	1.619,85
3.2	Ud	Extintor CO2 5 Kg			
		Total Ud .....	3,000	748,70	2.246,10
Total presupuesto parcial nº 3 Extinción de incendios :					3.865,95

Presupuesto parcial nº 4 Protección instalación eléctrica					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Instalación de puesta a tierra			
		Total Ud .....	3,000	281,93	845,79
4.2	Ud	Interruptor diferencial 40A/300mA			
		Total Ud .....	3,000	219,04	657,12
4.3	Ud	Interruptor diferencial 25A/30mA			
		Total Ud .....	3,000	139,06	417,18
Total presupuesto parcial nº 4 Protección instalación eléctrica :					1.920,09

Presupuesto parcial nº 5 Instalación de higiene y bienestar					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Mes	Alquiler caseta comedor			
		Total Mes .....	12,000	533,43	6.401,16
5.2	Ud	Radiador eléctrico 1000 W			
		Total Ud .....	1,000	57,91	57,91
5.3	Ud	Mesa de madera capacidad 10 personas			
		Total Ud .....	1,000	326,36	326,36
5.4	Ud	Banco de madera de pino capacidad 5 personas			
		Total Ud .....	2,000	161,28	322,56
5.5	Ud	Calienta comidas 50 servicios			
		Total Ud .....	1,000	476,86	476,86
5.6	Ud	Pileta corrida construida en obra			
		Total Ud .....	1,000	211,77	211,77
5.7	MI	Acometida provisional eléctrica a caseta			
		Total MI .....	1,000	37,74	37,74
5.8	MI	Acometida provisional fontanería a caseta			
		Total MI .....	1,000	47,07	47,07



Presupuesto parcial nº 5 Instalación de higiene y bienestar					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.9	MI	Acometida provisional saneamiento a caseta			
		Total MI .....	1,000	56,07	56,07
5.10	Mes	Alquiler caseta prefabricada vestuarios			
		Total Mes .....	12,000	178,86	2.146,32
5.11	Mes	Alq.aseo/2inod,2ducha,lav.3g,ter			
		Total Mes .....	12,000	485,14	5.821,68
5.12	Mes	Limpieza y desinfección caseta			
		Total Mes .....	12,000	172,53	2.070,36
5.13	Ud	Taquilla metálica individual			
		Total Ud .....	8,000	256,26	2.050,08
5.14	Ud	Recipiente para recogida de basuras			
		Total Ud .....	3,000	85,43	256,29
Total presupuesto parcial nº 5 Instalación de higiene y bienestar :					20.282,23

Presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Botiquín de urgencia			
		Total Ud .....:	1,000	134,39	134,39
6.2	Ud	Reposición de botiquín			
		Total Ud .....:	2,000	99,85	199,70
6.3	Ud	Reconocimiento Médico obligatorio			
		Total Ud .....:	8,000	215,97	1.727,76
Total presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios :					2.061,85

Presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Formación seguridad e higiene			
		Total Ud .....:	12,000	24,16	289,92
7.2	Ud	Comité seguridad e higiene			
		Total Ud .....:	3,000	197,34	592,02
Total presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento :					881,94

Presupuesto parcial nº 8 Señalización de obra					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud	Señal circular D=60 cm normal			
		Total Ud .....	3,000	55,26	165,78
8.2	Ud	Señal triangular L= 70cm normal			
		Total Ud .....	3,000	56,60	169,80
8.3	Ud	Panel direccional 80x40cm azul			
		Total Ud .....	2,000	113,79	227,58
8.4	MI	Marca vial naranja			
		Total MI .....	200,000	0,89	178,00
8.5	Ud	Baliza intermitente impulso			
		Total Ud .....	5,000	73,33	366,65
8.6	Ud	Baliza troncocónica fluorescente			
		Total Ud .....	10,000	22,86	228,60
8.7	Ud	Señal manual de paso			
		Total Ud .....	1,000	31,04	31,04
8.8	Ud	Señal manual de paso prohibido			
		Total Ud .....	1,000	31,00	31,00

Presupuesto parcial nº 8 Señalización de obra					
Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.9	Ud	Señal normalizada de tráfico			
		Total Ud .....	5,000	103,66	518,30
8.10	Ud	Cartel indicativo de riesgo			
		Total Ud .....	5,000	19,98	99,90
8.11	Ud	Cordon de balizamiento reflectante			
		Total Ud .....	250,000	3,59	897,50
8.12	MI	Banda reflexiva de color amarillo			
		Total MI .....	250,000	0,67	167,50
8.13	MI	MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			
		Total MI .....	100,000	23,62	2.362,00
Total presupuesto parcial nº 8 Señalización de obra :					5.443,65

Presupuesto de ejecución material	
1 Protecciones Individuales	6.834,62
2 Protecciones colectivas	6.231,00
3 Extinción de incendios	3.865,95
4 Protección instalación eléctrica	1.920,09
5 Instalación de higiene y bienestar	20.282,23
6 Medicina preventiva y primeros auxilios	2.061,85
7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento	881,94
8 Señalización de obra	5.443,65
Total .....	47.521,33

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

---

## 6.4. PLANOS

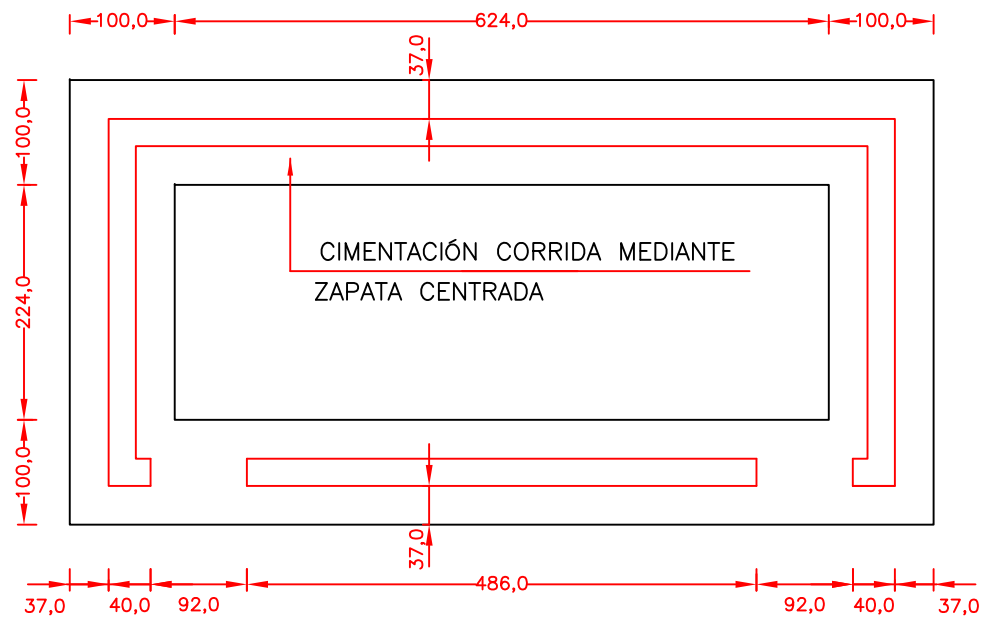
---



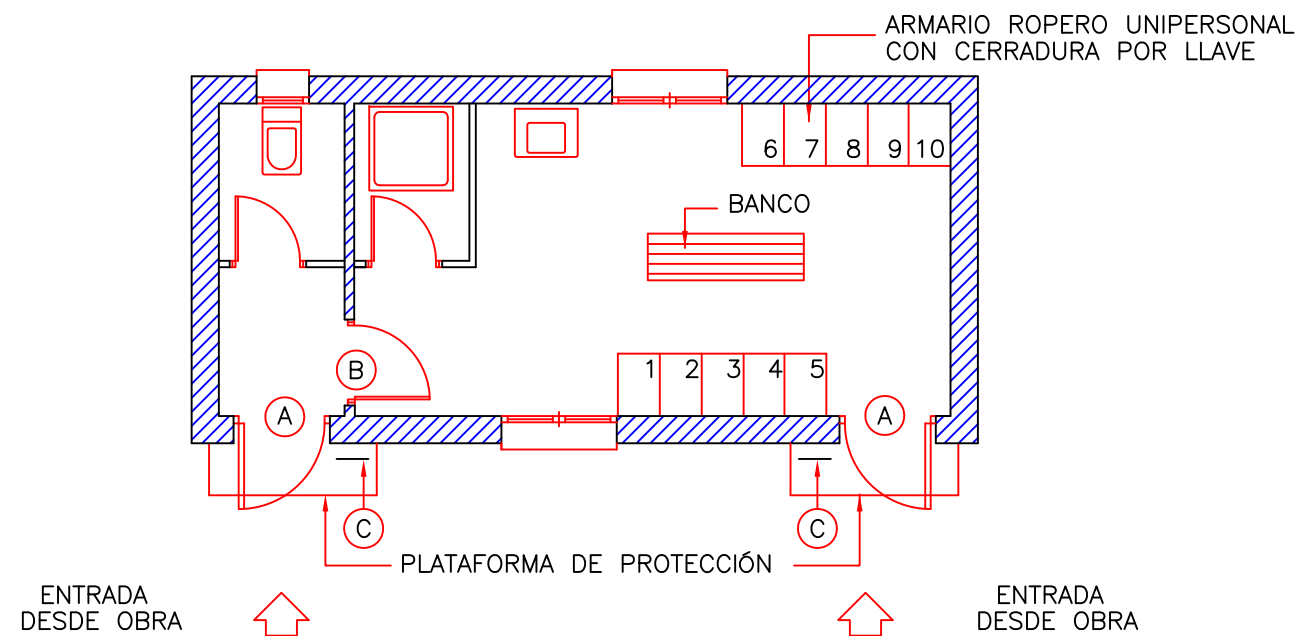
DIRECCIÓN A CENTRO DE SALUD  
Y HOSPITAL COMARCAL

<div><div>CROma</div><div>urbanistas</div></div> <div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)</div><div>Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div><div>www.cromaurbanistas.es</div><div>email: cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO :	URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE
SITUACION :	CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela
PROMOTOR :	AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.
PLANO DE :	SEGURIDAD Y SALUD: PLANTA SECTOR
Nº. EXP.:	01 - 08
FECHA:	NOVIEMBRE-2008
PLANO Nº:	SS-01
ESCALA :	S/E

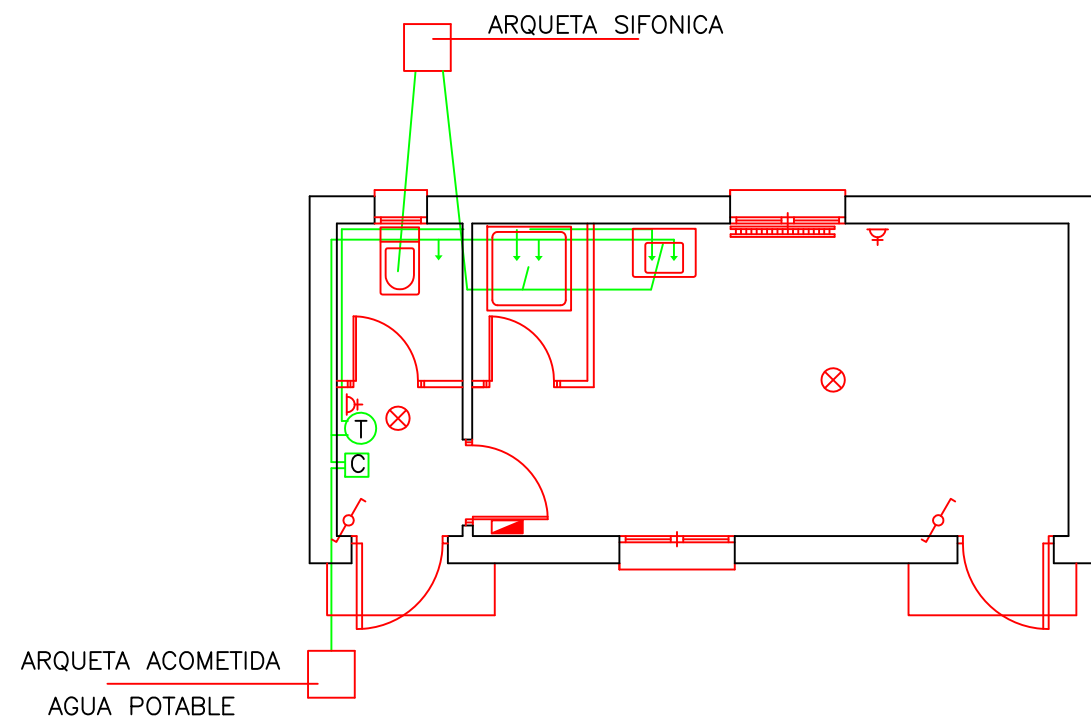
<div>ARQUITECTA</div> <div>Maria Teresa Ferrandez Garcia</div> <div></div>	
INGENIERO AGRONOMO	INGENIERO INDUSTRIAL
Miguel Angel Fernández Moreno	Jesús Lorenzo Bregante



PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA GENERAL DE MOBILIARIO



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE FONTANERÍA


- ① TERMO ELÉCTRICO
- ☑ CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- · - · - RED DE SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

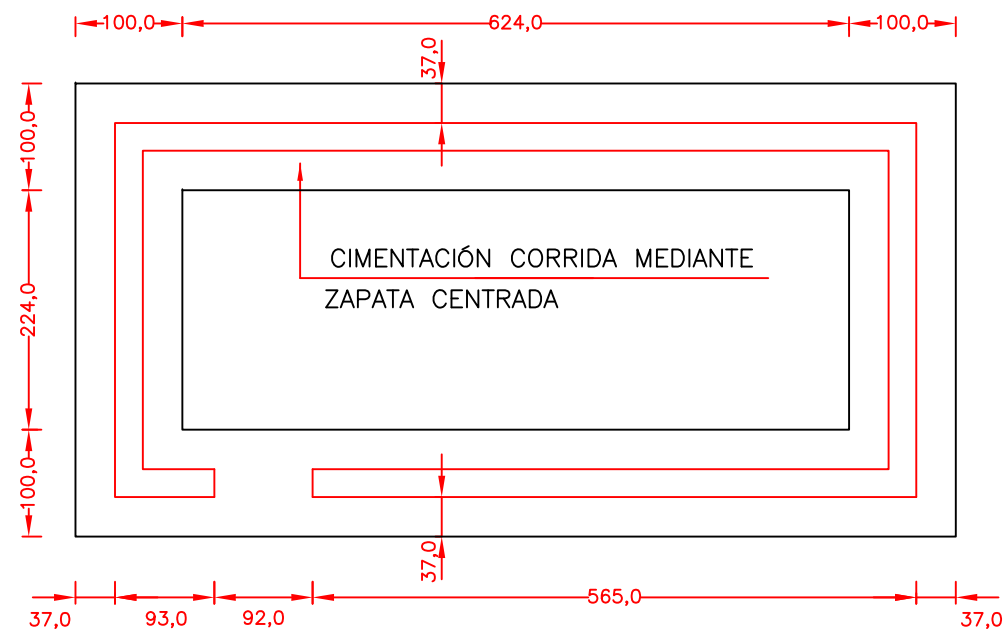
- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- ⚡ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⚡ INTERRUPTOR
- ⚡ CONMUTADOR
- ⚡ CUADRO ELÉCTRICO
- ⚡ PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA

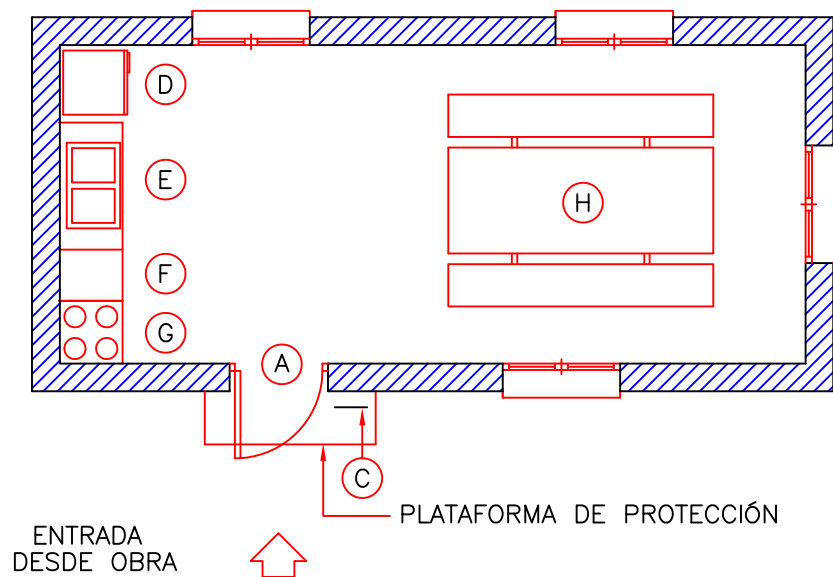
- Ⓐ PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- Ⓑ PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- Ⓒ BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO

		Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64		www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - II INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE				Nº. EXP.: 01 - 08	
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela				FECHA: NOVIEMBRE-2008	
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.				PLANO Nº: SS-02	
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACION VESTUARIOS Y ASEOS				ESCALA : S/E	

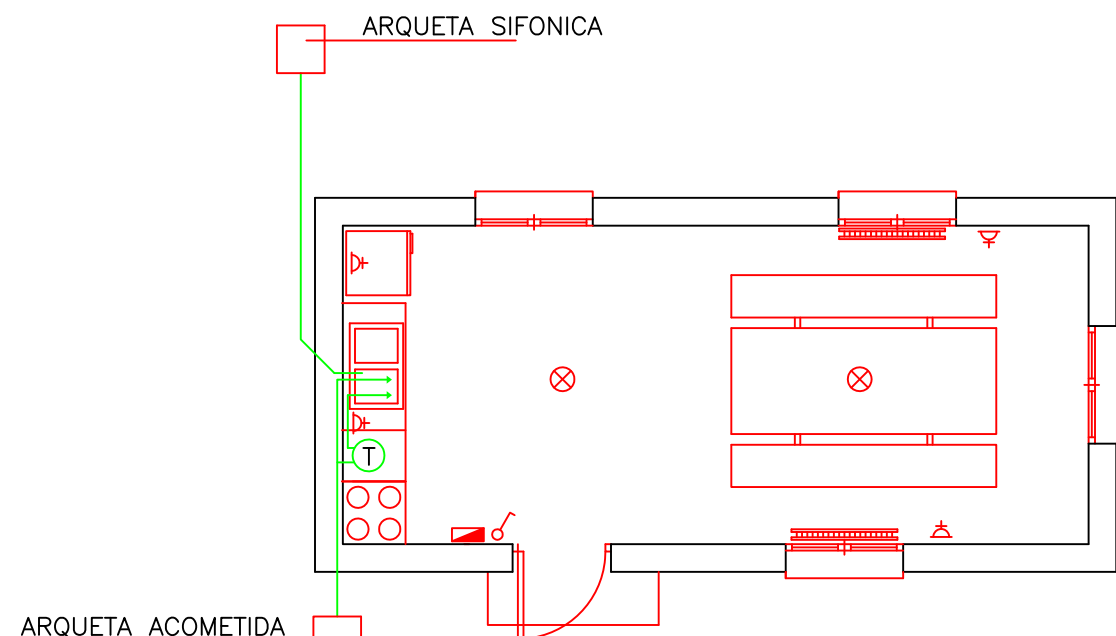
ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA GENERAL MOBILIARIO



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE FONTANERÍA

- ① TERMO ELÉCTRICO
- ② CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- · - · - RED DE SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W.  
(Lampara de bajo consumo)
- △ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⚡ INTERRUPTOR
- ⚡ CONMUTADOR
- ⚡ CUADRO ELÉCTRICO
- ⚡ PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA

- Ⓐ PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- Ⓑ PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- Ⓒ BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO FRIGORÍFICO
- Ⓓ FREGADERO
- Ⓔ MESA AUXILIAR
- Ⓕ CALIENTA COMIDAS
- Ⓖ MESA COMEDOR

CROMa  
urbanistas

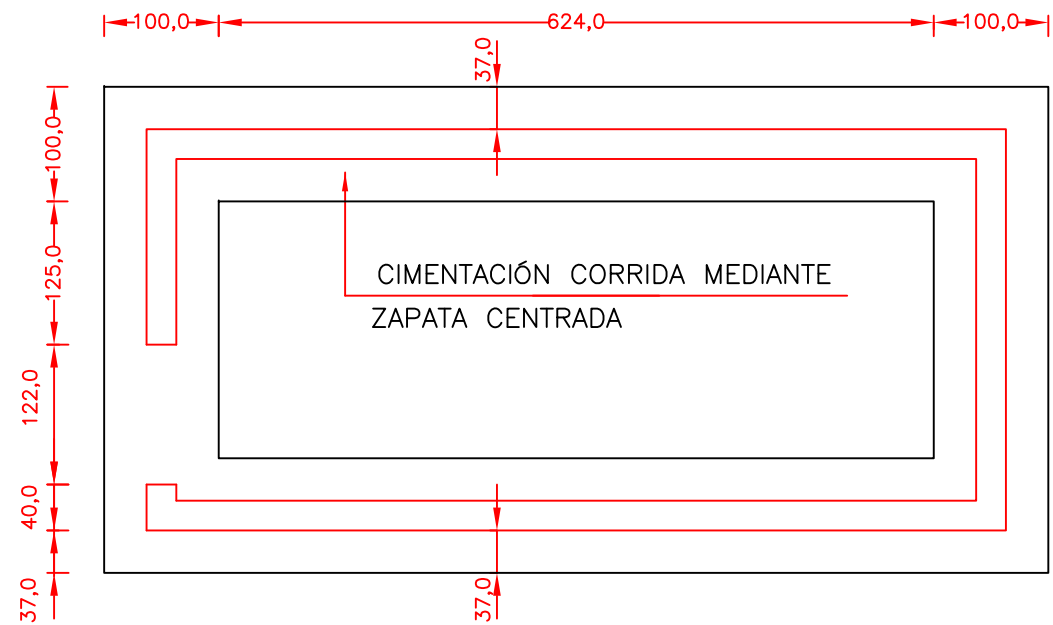
Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 84  
www.cromaurbanistas.es  
email: cromaurbanistas.es

PROYECTO :	URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 1ª INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE
SITUACION :	CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela
PROMOTOR :	AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.
PLANO DE :	SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACION COMEDOR

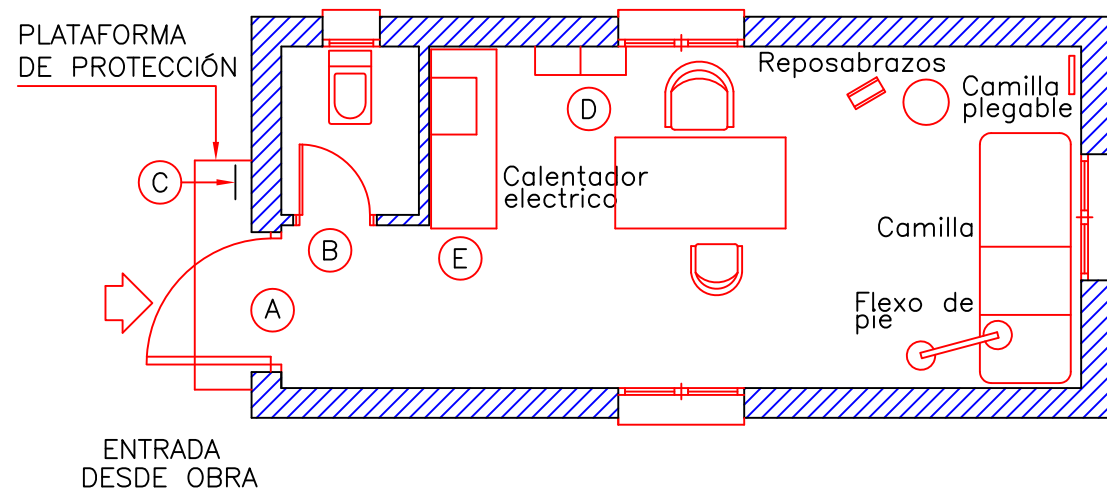
Nº. EXP.:	01 - 08
FECHA:	NOVIEMBRE-2008
PLANO Nº:	SS-03
ESCALA :	S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

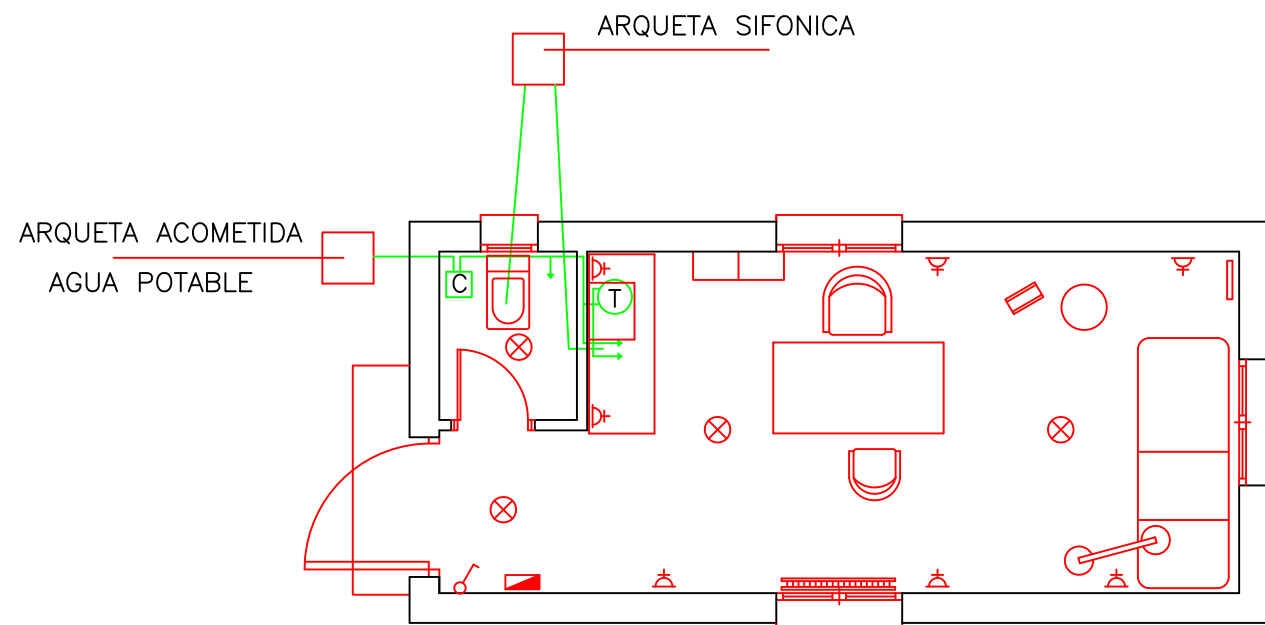




PLANTA DE CIMENTACIÓN



PLANTA GENERAL MOBILIARIO



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE FONTANERÍA

- ① TERMO ELÉCTRICO
- ② CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- · - · - RED DE SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- ⚡ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⚡ INTERRUPTOR
- ⚡ CONMUTADOR
- ⚡ CUADRO ELÉCTRICO
- ⚡ PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA

- A PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- B PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- C BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- D BOTIQUINES PORTATILES
- E VITRINA PARA ESPECIFICOS CON LAVABO INCORPORADO

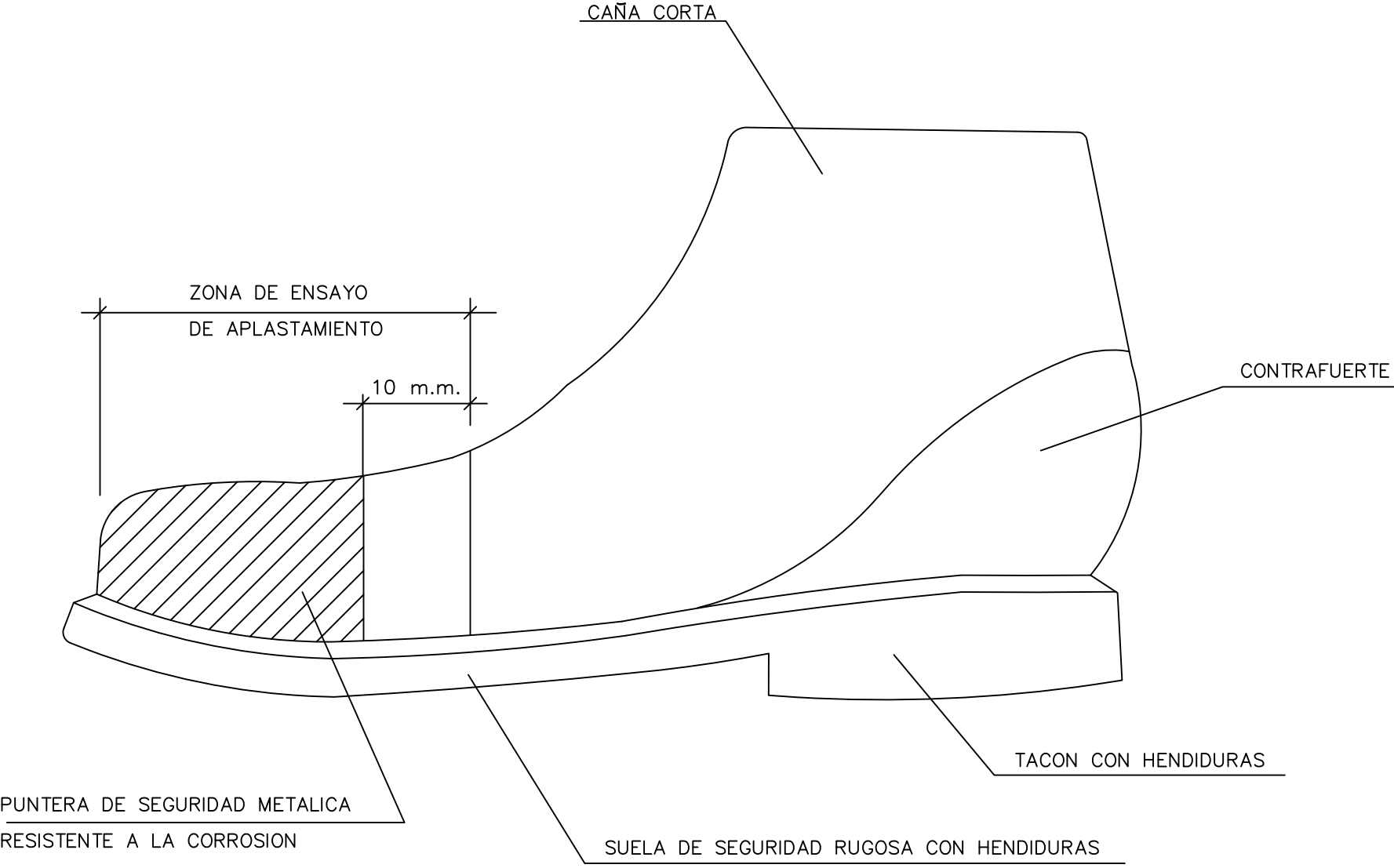
CROMa  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 1ª INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-04
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACION BOTIQUIN	ESCALA : S/E

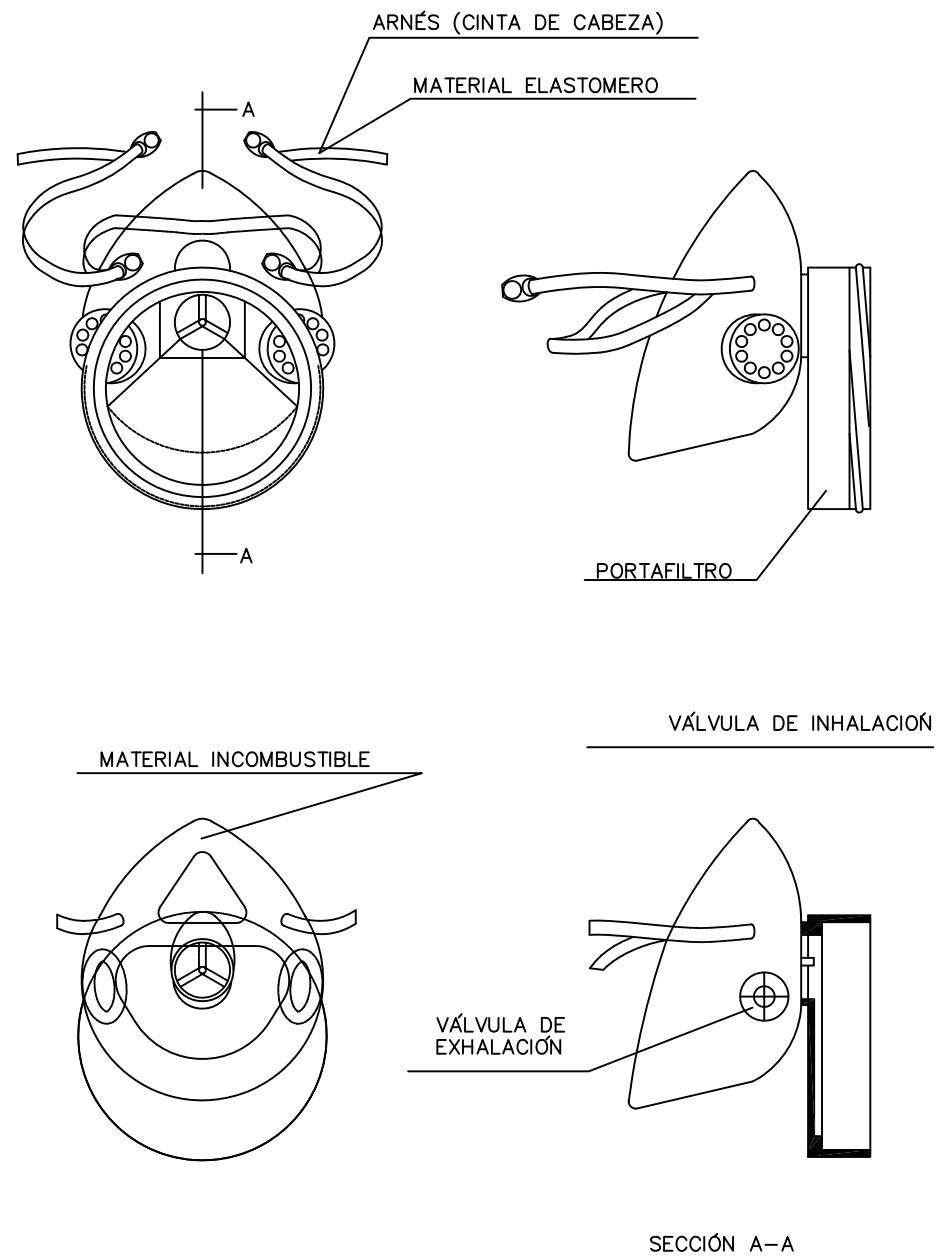
ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

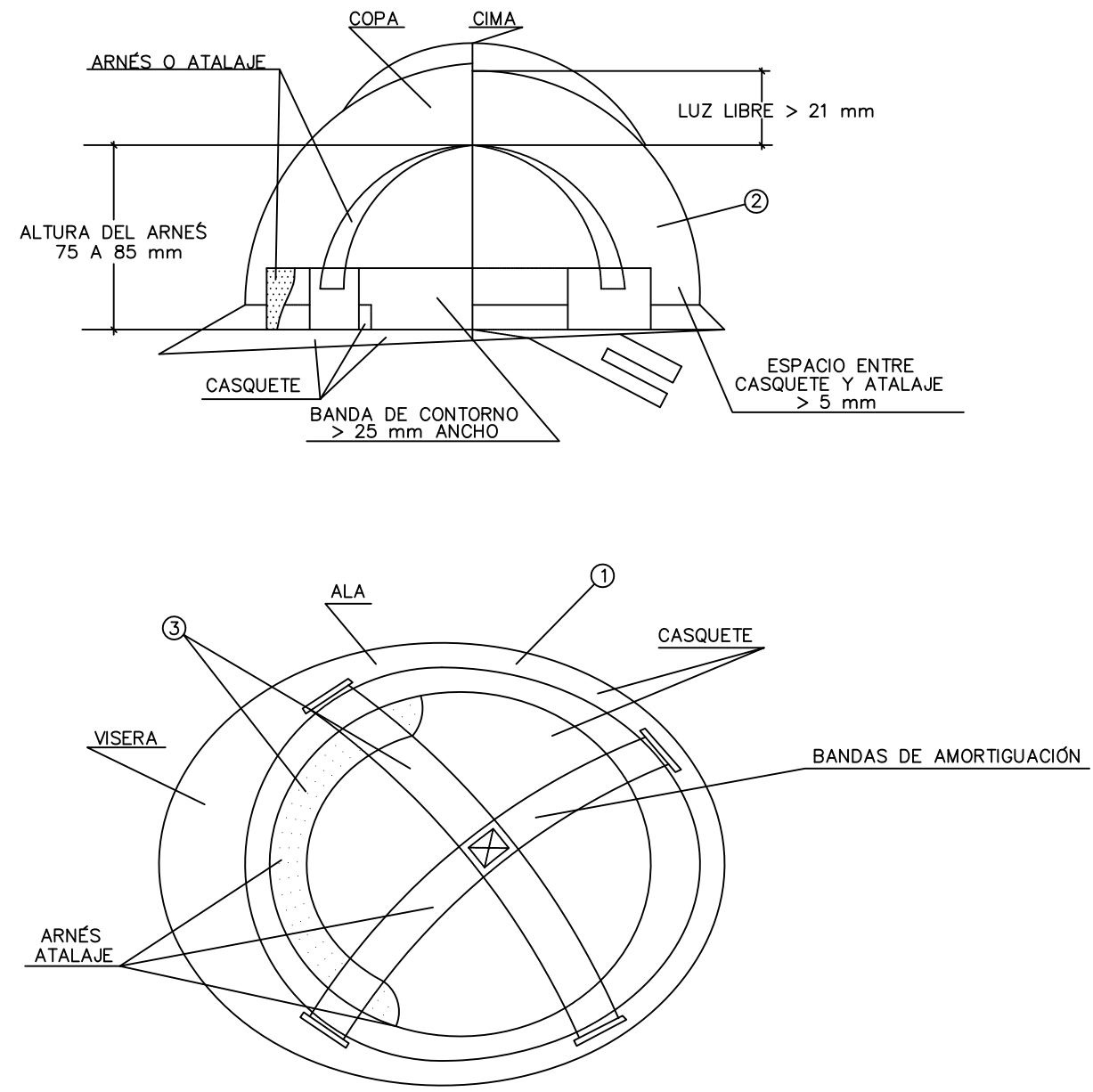


<div><div>CROma</div><div>urbanistas</div></div> <div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div> <div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-05
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES INDIVIDUALES	ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-06

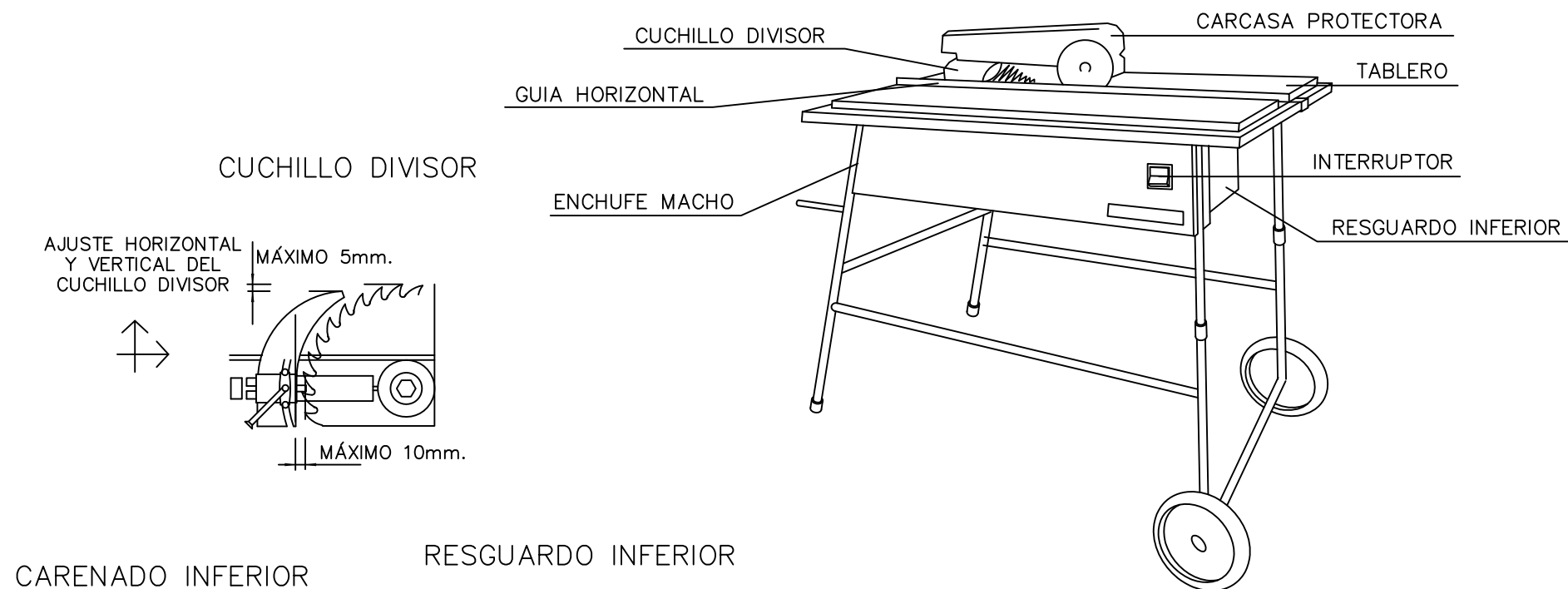
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES INDIVIDUALES

ESCALA : S/E

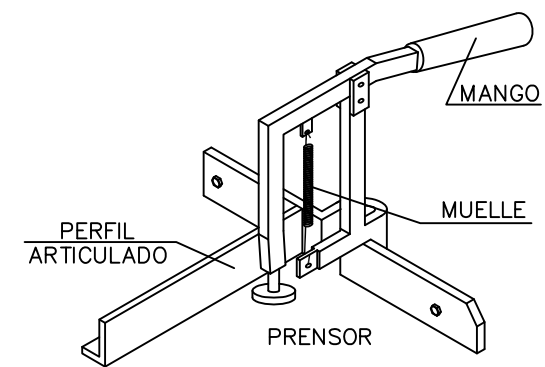
ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

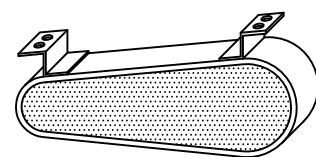
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



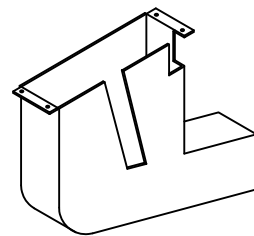
DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



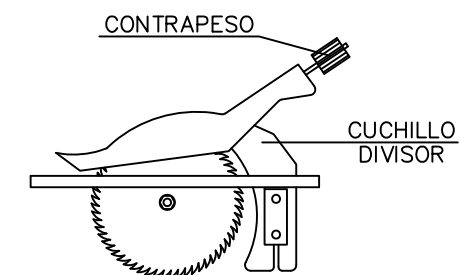
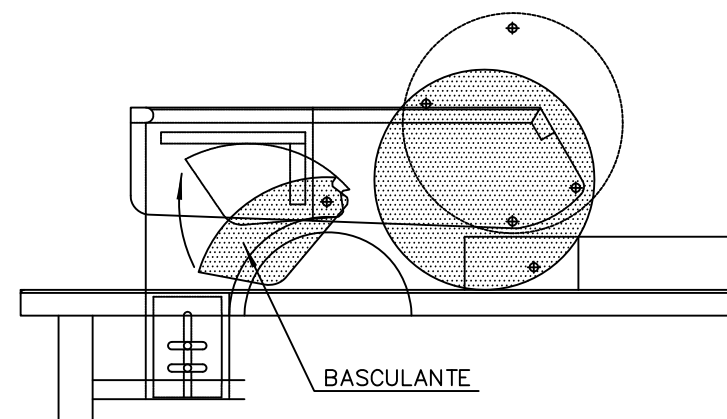
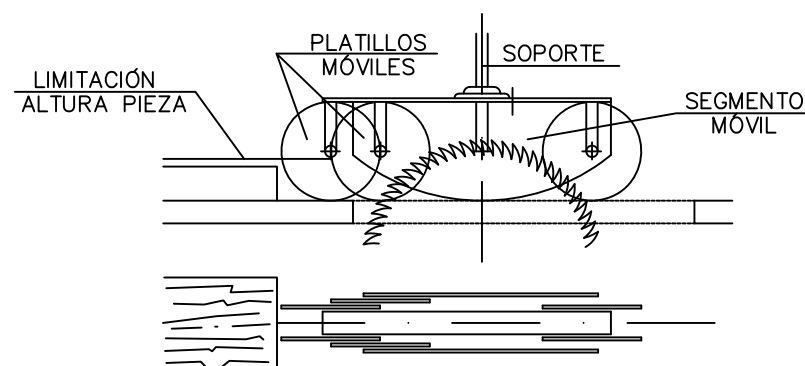
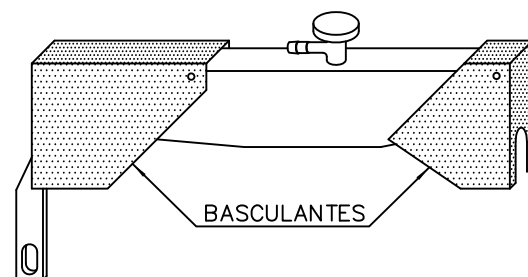
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS



**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-07

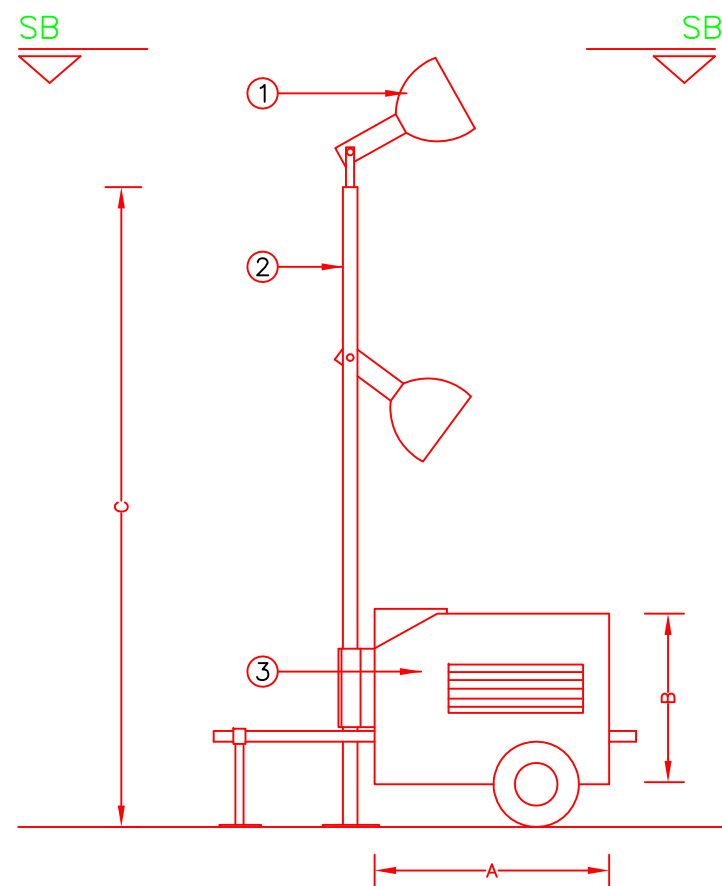
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES INDIVIDUALES

ESCALA : S/E

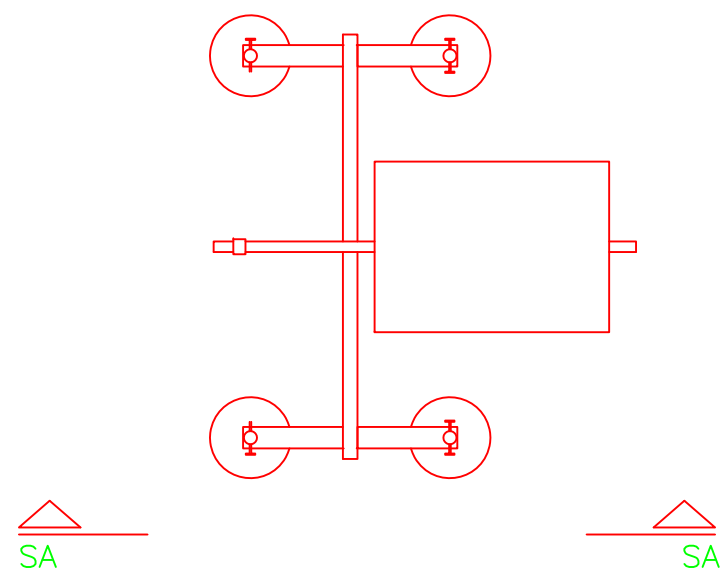
ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

## Iluminación provisional

generador

### LEYENDA

- ① FOCO
- ② MÁSTIL
- ③ GENERADOR

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-08

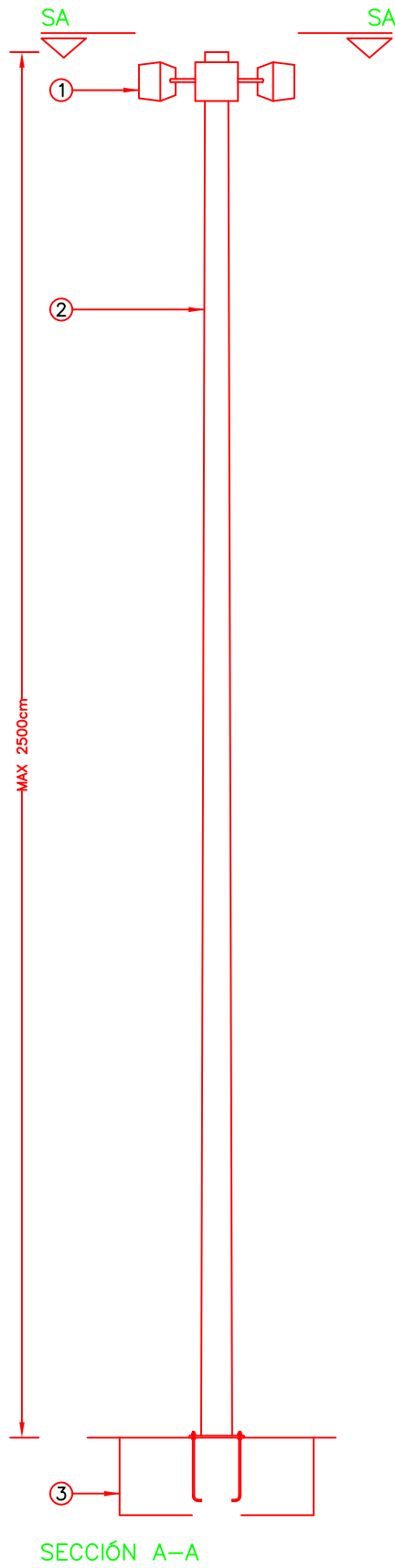
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACION PROVISIONALES

ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

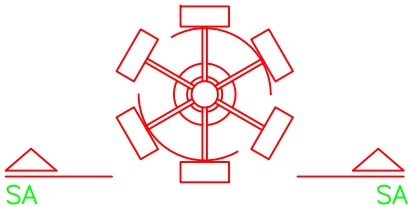
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



Iluminación provisional  
mástil para focos

SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B

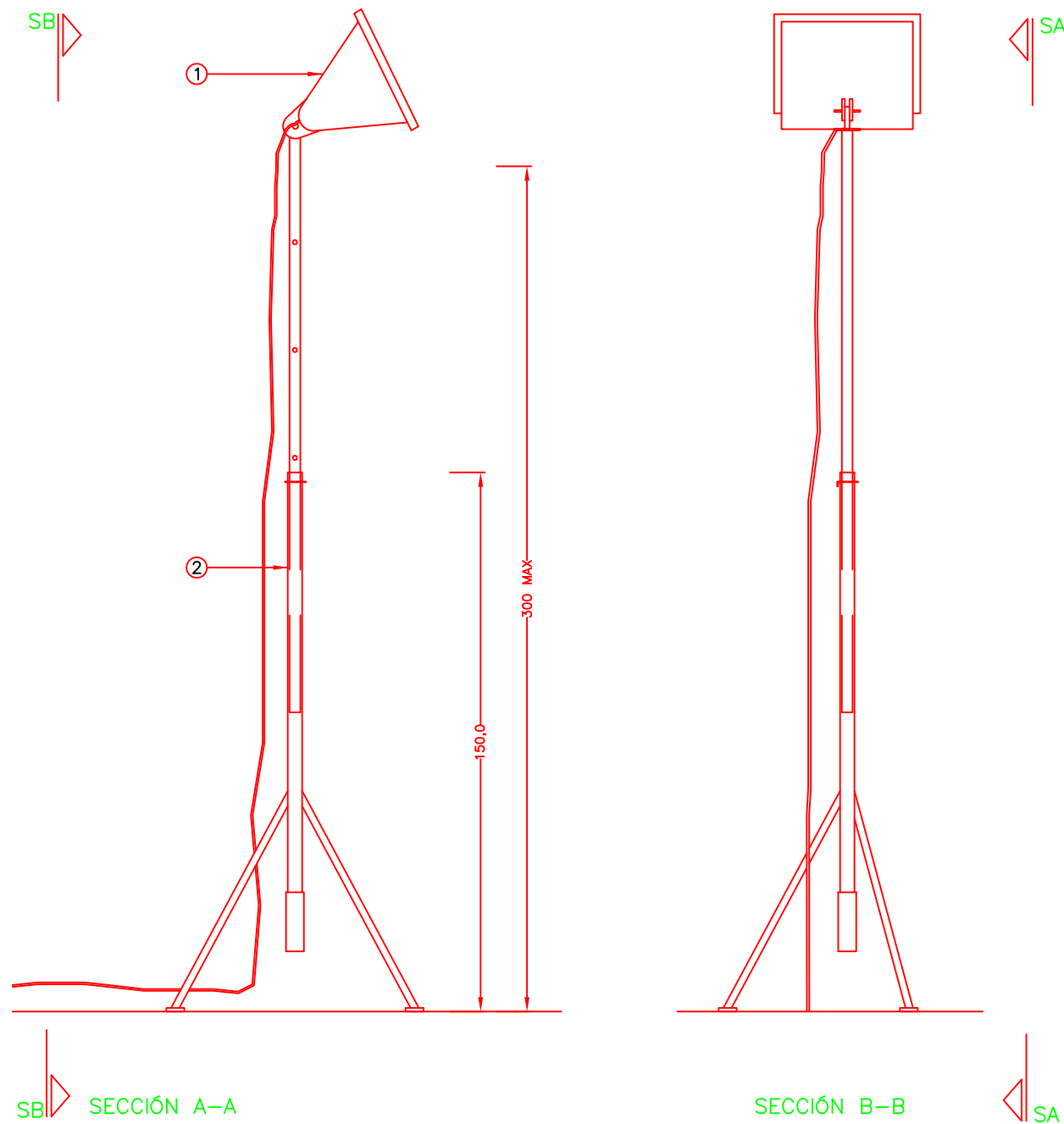
LEYENDA

- 1 FOCO
- 2 MÁSTIL
- 3 DADO DE HORMIGÓN

<div><div>CROma</div><div>urbanistas</div></div> <div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div> <div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-09
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES	ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante





Iluminación provisional  
trípode para focos

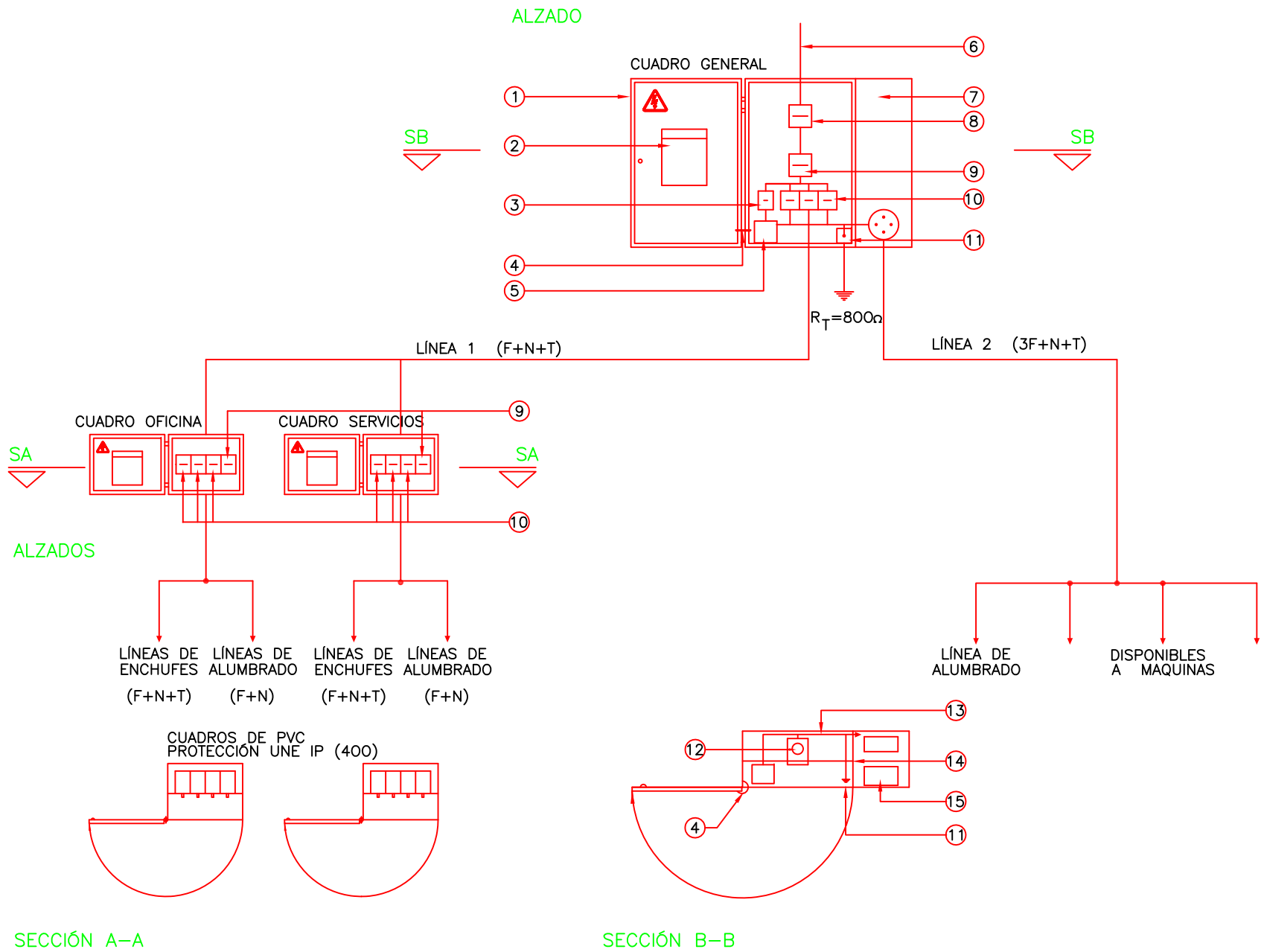
LEYENDA	
1	FOCO
2	TRÍPODE

<div><div>CROmaurbanistas</div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div><div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-10
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES	ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

# Instalaciones provisionales

instalación eléctrica provisional de obra 20 CV 30 MA  
protección en cuadro general y secundario  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ .



## LEYENDA

- 1 PROTECCIÓN (UNE) DEL COFRE IP657 SOBRE LAS INSTALACIONES DEPENDIENTES DEL CUADRO
- 2 NOTAS INFORMATIVAS
- 3 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO ( $I_N = 30A$ )
- 4 CONTINUIDAD DE TIERRA EN PUERTA
- 5 TRANSFORMADOR A 24 V.
- 6 LÍNEA DE ACOMETIDA
- 7 CUADRO TOMA DE CORRIENTE
- 8 INTERRUPTOR OMNIPOLAR ( $I_N = 40A$ )

- 9 INTERRUPTOR DIFERENCIAL  $I_{\Delta N} = 300 \text{ mA}$  ( $I_N = 25A$ )
- 10 INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO ( $I_N = 25A$ )
- 11 T. PUNTO DE CONEXIÓN A TIERRA
- 12 SALIDA DE MANGUERAS DEL CUADRO
- 13 ZONA DE APARELLAJE
- 14 PLACA DE AISLAMIENTO DE PARTES ACTIVAS ( $R=250.000 \Omega$ )
- 15 SALIDA INFERIOR DE MANGUERAS A INSTALACIONES

## SIMBOLOGÍA

- F= FUERZA  
N= NEUTRO  
T= TOMA DE TIERRA  
□ INTERRUPTOR

NOTA-potencia  $P_{max} = 20 \text{ cv}$ .

CROma  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

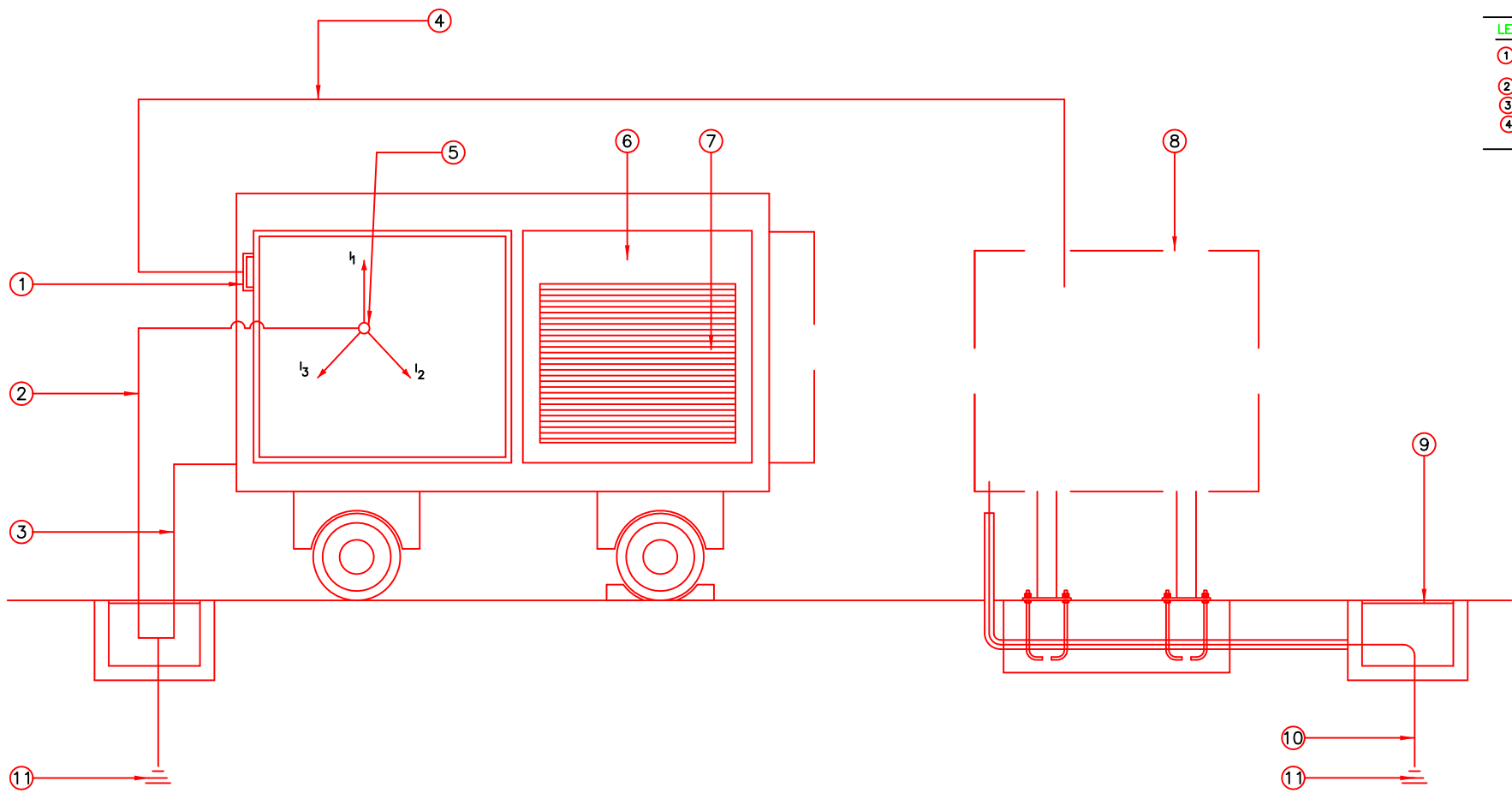
PLANO Nº: SS-11

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES

ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

Instalaciones provisionales  
esquema para uso de grupo electrógeno  
provisional y de emergencia por corte accidental del fluido eléctrico



ALZADO

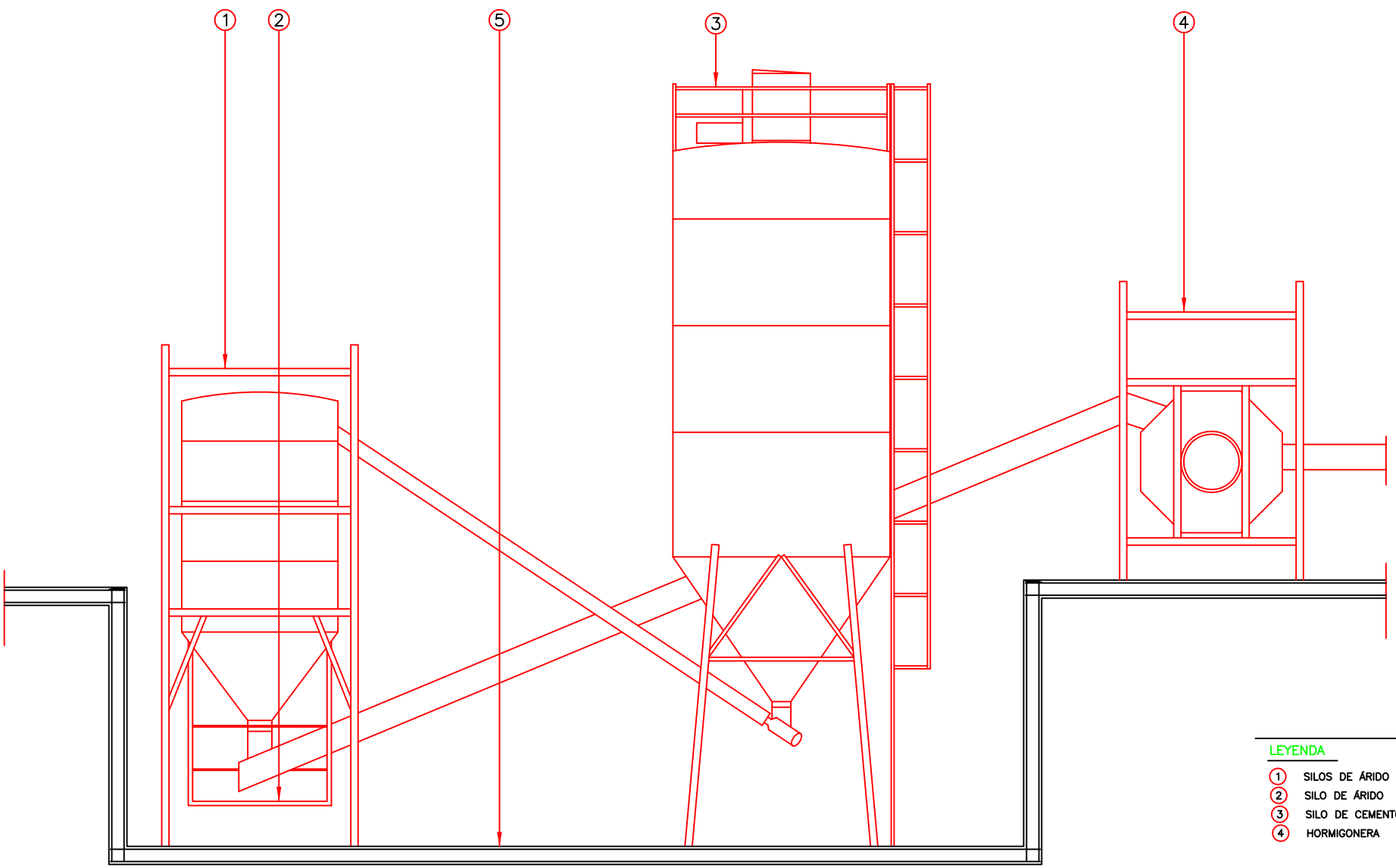
LEYENDA					
1	TOMA DE CORRIENTE DEL GRUPO (FUSIBLES)	5	CONEXIÓN EN ESTRELLA	9	ARQUETA
2	NEUTRO A TIERRA	6	CHASIS AISLADO	10	ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA ELÉCTRICAMENTE INDEPENDIENTE
3	CHASIS A TIERRA	7	MOTOR	11	R<10 ~
4	MANGUERA PROTEGIDA F+N PARA ALIMENTAR CUADRO ELÉCTRICO	8	CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA		

<b>CROma</b> urbanistas		Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE				Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION :	CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela			FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR :	AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.			PLANO Nº: SS-12
PLANO DE :	SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES			ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

# Instalaciones provisionales

basamento para silos



LEYENDA	
①	SILOS DE ÁRIDO
②	SILO DE ÁRIDO
③	SILO DE CEMENTO
④	HORMIGONERA
⑤	LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

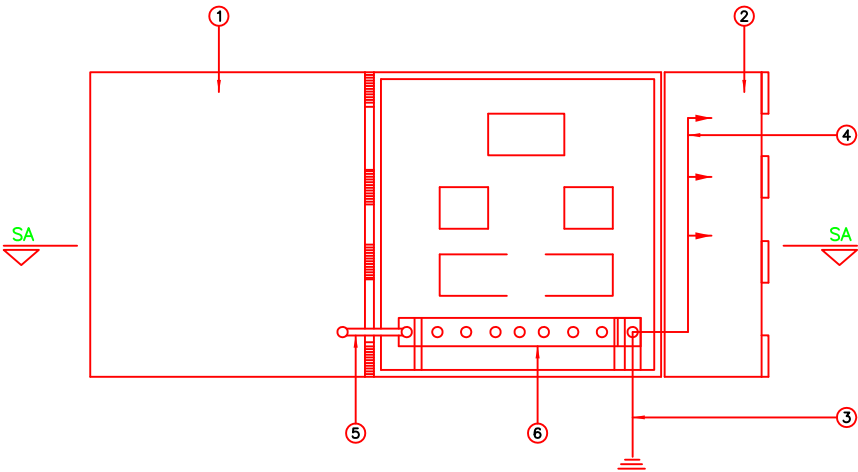
SECCIÓN

<div><div>CROmaurbanistas</div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div><div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-13
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES	ESCALA : S/E

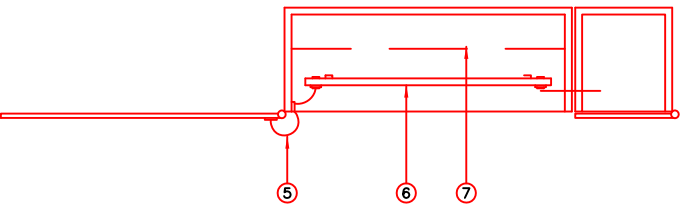
ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

Instalaciones provisionales

cuadro eléctrico con regleta  
toma tierra cuadro regleta 60 CV 116A potencia > 60CV



ALZADO

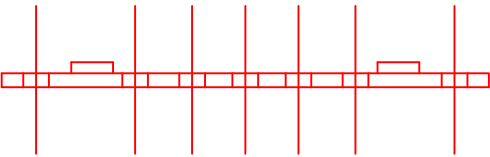


SECCIÓN A-A

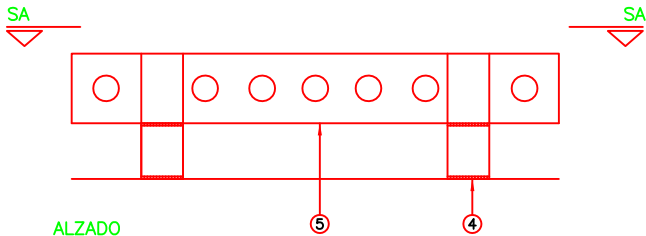
- LEYENDA
- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1 PUERTA                  | 5 CONEXIÓN A CUADRO Y PUERTA               |
| 2 COFRE PORTA ENCHUFES    | 6 REGLETA EQUIPOTENCIAL                    |
| 3 LINEA DE TIERRA         | 7 PLACA DE AISLAMIENTO PARA PARTES ACTIVAS |
| 4 LINEA PRINCIPAL ENTRADA |  |

cuadro eléctrico con regleta  
toma tierra cuadro con regleta 60 CV 116A potencia > 60CV

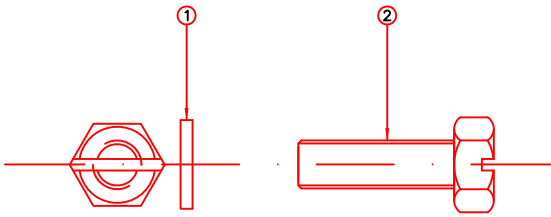
DETALLE DE REGLETA



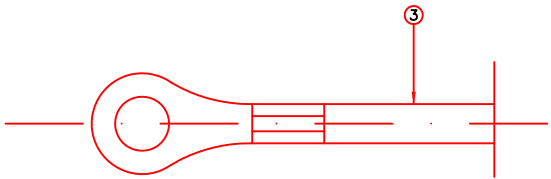
SECCIÓN A-A



ALZADO



ALZADO TORNILLO



ALZADO CABLE

- LEYENDA
- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| 1 ARANDELA | 4 SOLDADURA AL COFRE    |
| 2 TORNILLO | 5 REGLETA EQUIPOTENCIAL |
| 3 CABLE    |                         |

CROma  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-14

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES

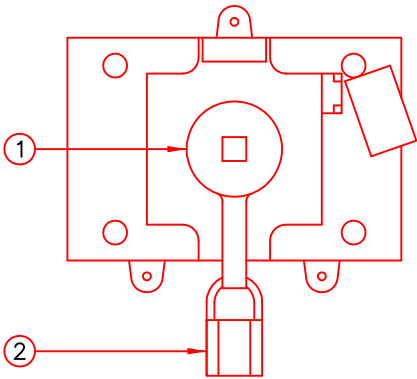
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrandez García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

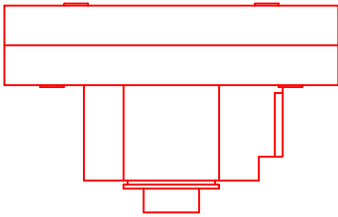
Instalaciones provisionales

mecanismos de seguridad  
enclavamiento de seguridad para interruptor

FORMATO A

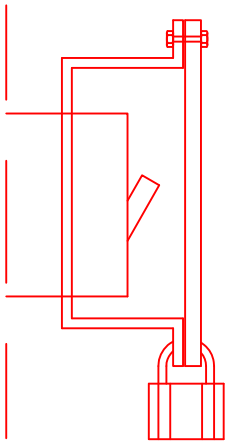


ALZADO

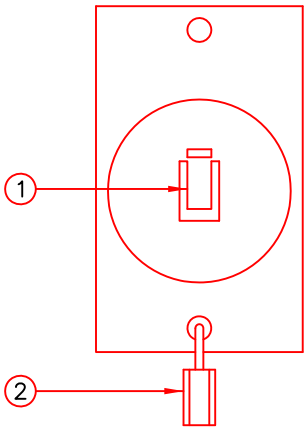


PLANTA

FORMATO B



SECCIÓN



ALZADO

LEYENDA

- ① INTERRUPTOR  
② CANDADO DE SEGURIDAD

NOTA— EL INTERRUPTOR NO SE PUEDE ACCIONAR SI ANTES DE ELLO NO SE ABRE EL CANDADO

<div><div>CROmaurbanistas</div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div><div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-15
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES	ESCALA : S/E

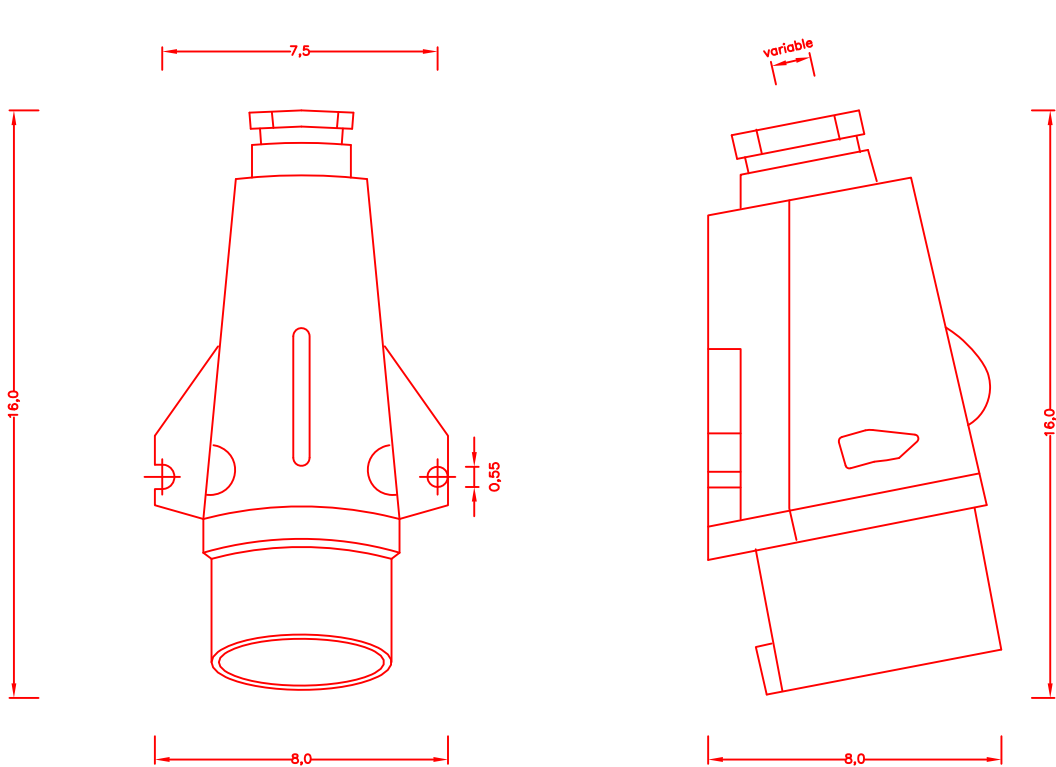
ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



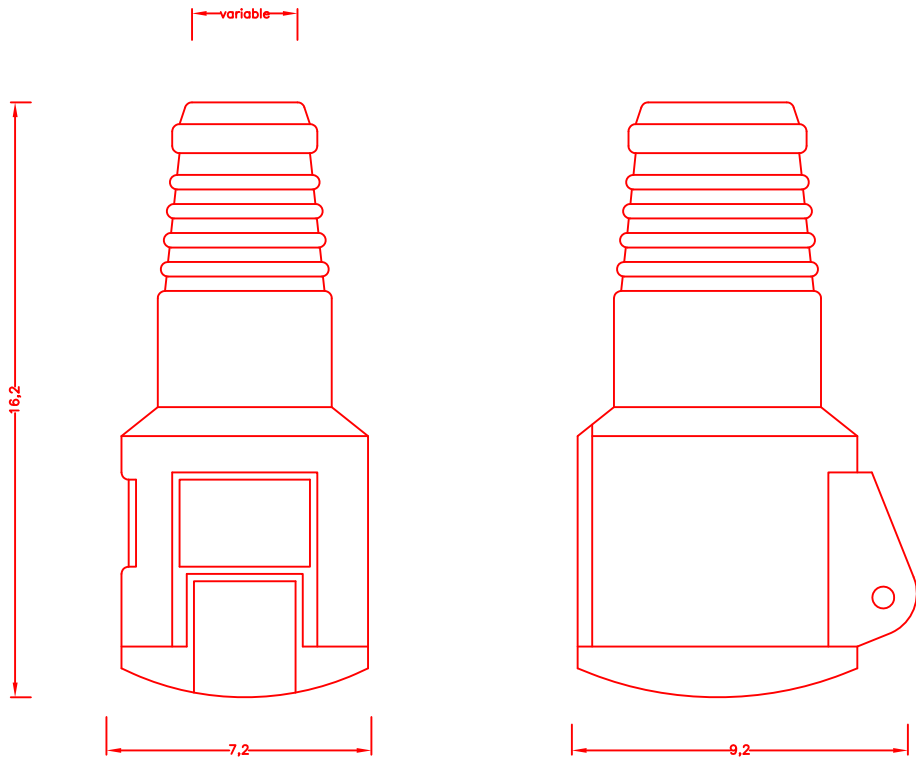
Instalaciones provisionales

tomas de corriente de seguridad tensión máxima 500 V. IP 650  
mecanismos de seguridad

TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



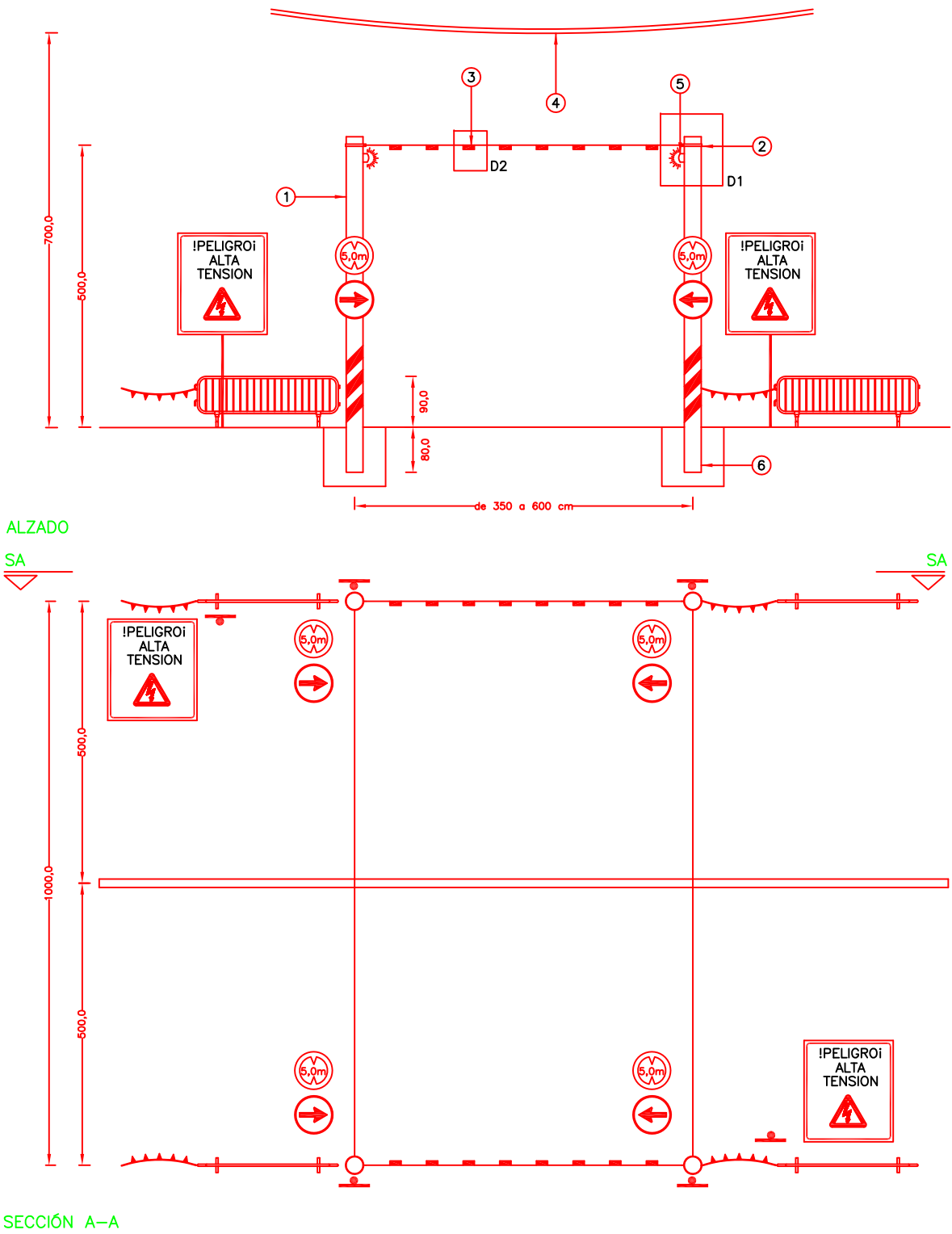
TOMA DE CONEXIÓN PARA MANGUERA



<div><div>CROmaurbanistas</div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64 www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-16
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES	ESCALA : S/E

<div>ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García</div> <div><div><div>INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno</div><div>INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante</div></div></div>	

mecanismos de seguridad  
galibo de seguridad bajo líneas de A.T



LEYENDA

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | POSTE DE MADERA #15 cm<br>PINTADO EN SU BASE CON FRANJAS DE<br>COLOR AMARILLO- ANARANJADO/NEGRO | 4 | LÍNEA ELÉCTRICA DE A.T.                                       |
| 2 | ABRAZADERA DE ACERO   | 5 | DISPOSITIVO DE ALARMA INFRAROJOS                              |
| 3 | SERIALIZACIÓN EN MATERIAL PLÁSTICO<br>COLOR AMARILLO- ANARANJADO                                | 6 | TUBO DE PROTECCIÓN EMPOTRADO<br>EN ZAPATA DE HORMIGÓN EN MASA |

CROma  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-17

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES PROVISIONALES

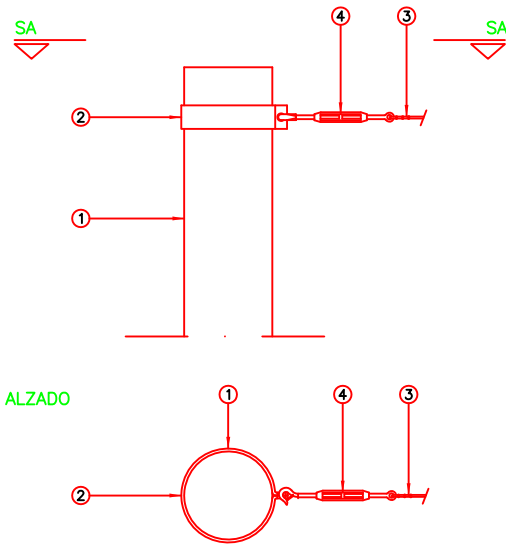
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

mecanismos de seguridad  
galibo de seguridad bajo líneas de A.T

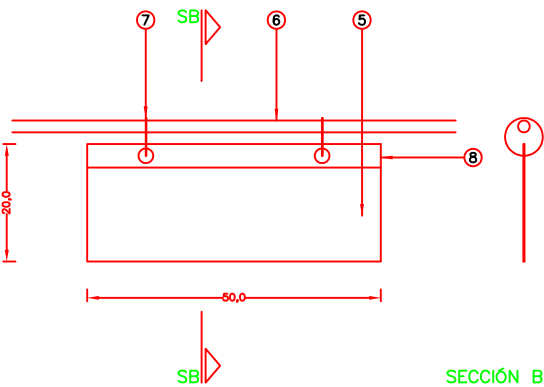
línea eléctrica aérea de seguridad, de suministro  
y eléctrica para obra, suspendida de poste

DETALLE 1



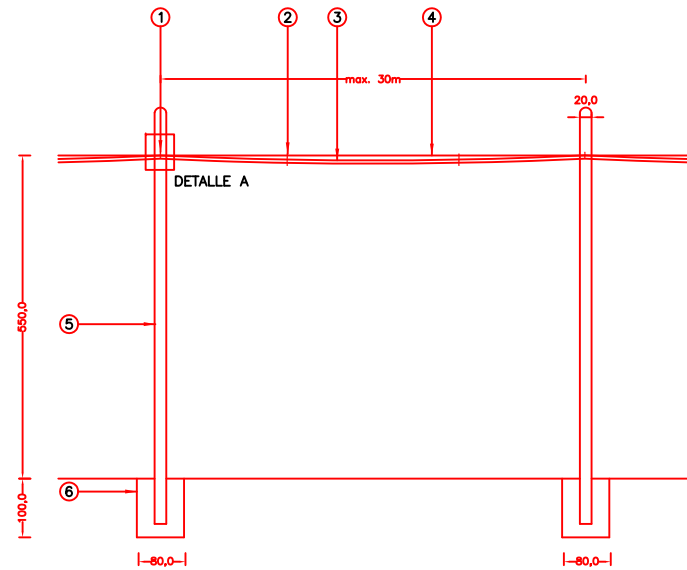
SECCIÓN A

DETALLE 2



SECCIÓN B

LEYENDA					
1	POSTE DE MADERA #15 cm PINTADO EN SU BASE CON FRAMAS DE COLOR AMARILLO- ANARANJADO/NEGRO	4	TENSOR	7	HILO DE PLÁSTICO
2	ABRAZADERA DE ACERO	5	FRAMAS DE COLOR COLOR AMARILLO-ANARANJADO/NEGRO	8	REFUERZO POR DOBLADO ADHERIDO
3	CUERDA DE POLIAMIDA #16 mm	6	CUERDA DE POLIAMIDA #16 mm		



ALZADO

LEYENDA	
1	COMPONENTE DE SUSPENSIÓN
2	PERRILLO DE UNIÓN DE LA MANGUERA AL CABLE GUÍA
3	MANGUERA CON AISLAMIENTO
4	CABLE GUÍA DE ACERO
5	POSTE DE MADERA
6	TERRENO COMPACTADO

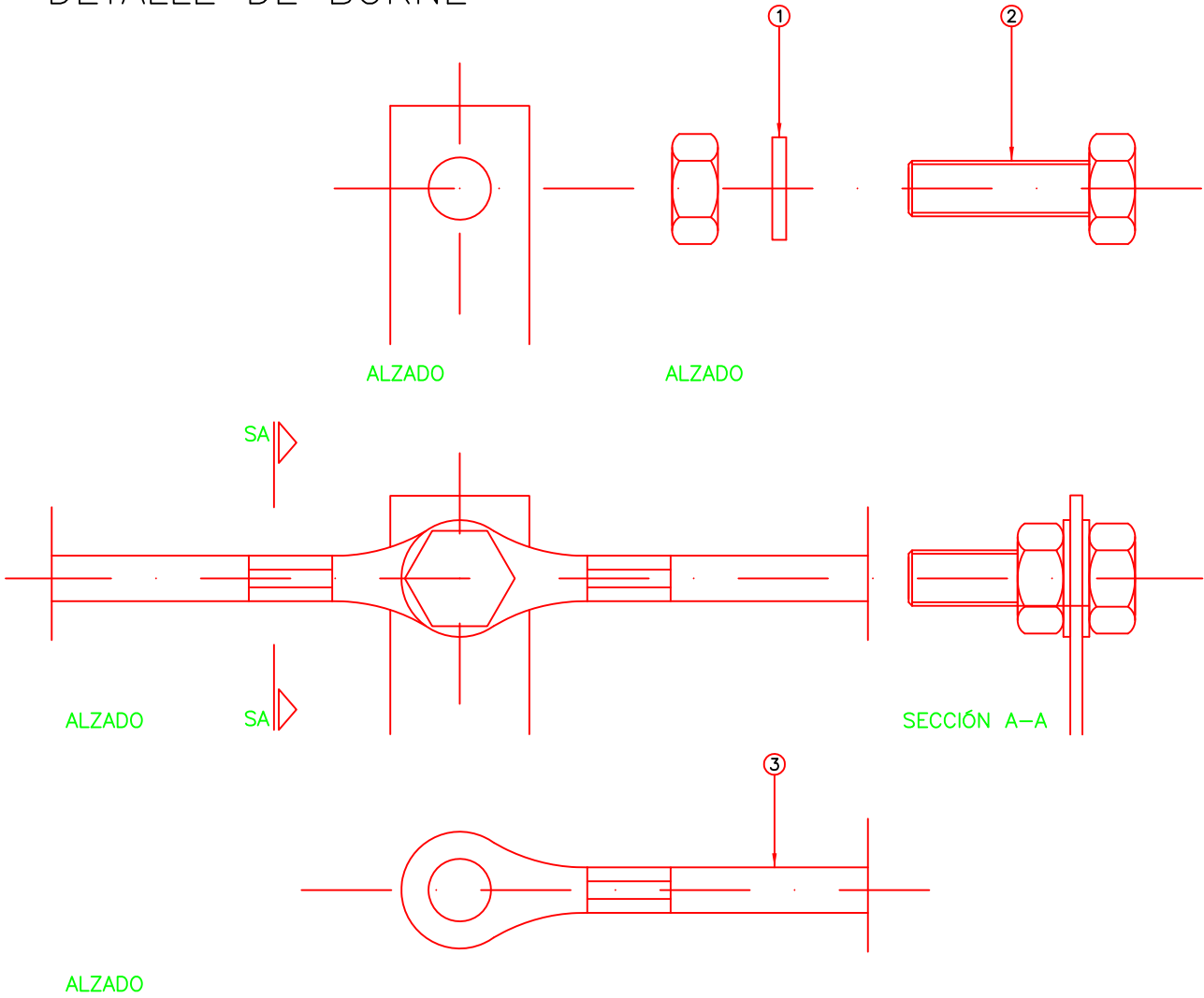
NOTA- POTENCIA >80 cv. (116 A)

<b>CROma</b> urbanistas		Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE		Nº. EXP.: 01 - 08	
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela		FECHA: NOVIEMBRE-2008	
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.		PLANO Nº: SS-18	
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS		ESCALA : S/E	

ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

cuadro eléctrico borne  
toma tierra cuadro borne 60 CV 116A potencia > 60CV

DETALLE DE BORNE



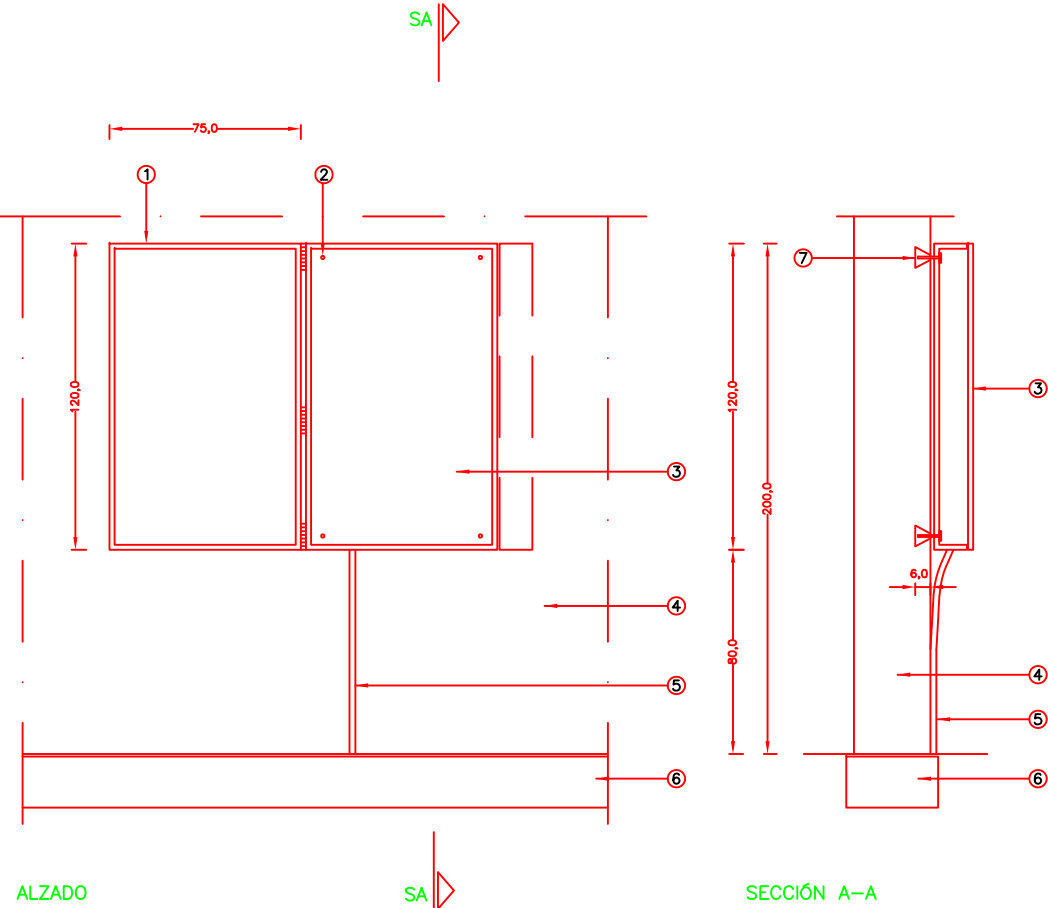
LEYENDA

- 1 ARANDELA
- 2 TORNILLO
- 3 CABLE

<b>CROma</b> urbanistas	
Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	
www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-19
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS	ESCALA : S/E

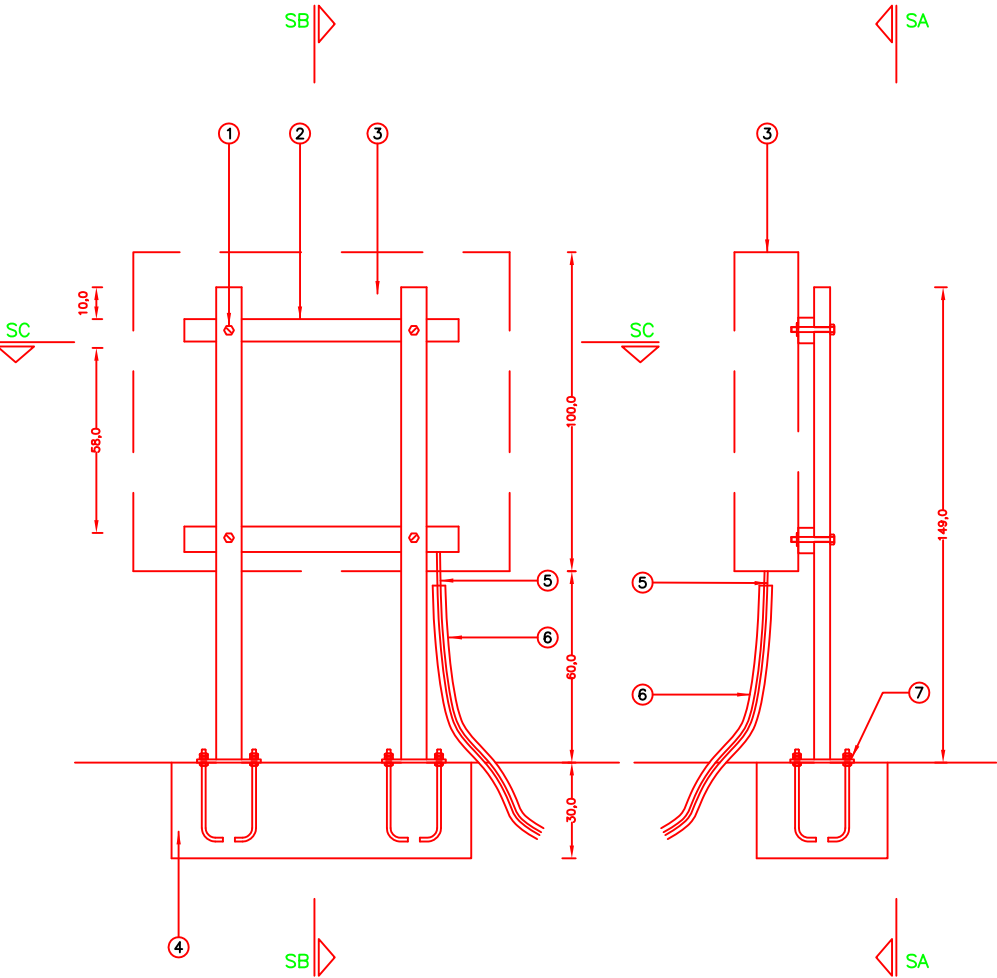
ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

instalación de cuadro eléctrico (120X75) fijo en muro



- LEYENDA
- |                               |                        |                  |
|-------------------------------|------------------------|------------------|
| 1 PUERTA                      | 4 MURO RESISTENTE      | 6 CIMENTACIÓN    |
| 2 ANCLAJES                    | 5 ENTRADA DE CORRIENTE | 7 TACO DE MADERA |
| 3 CUADRO DE TOMA DE CORRIENTE |                        |                  |

mecanismos de seguridad  
soporte cofre, suministro de potencia eléctrica por base inferior POTENCIA<60 cv



SECCIÓN A SECCIÓN B

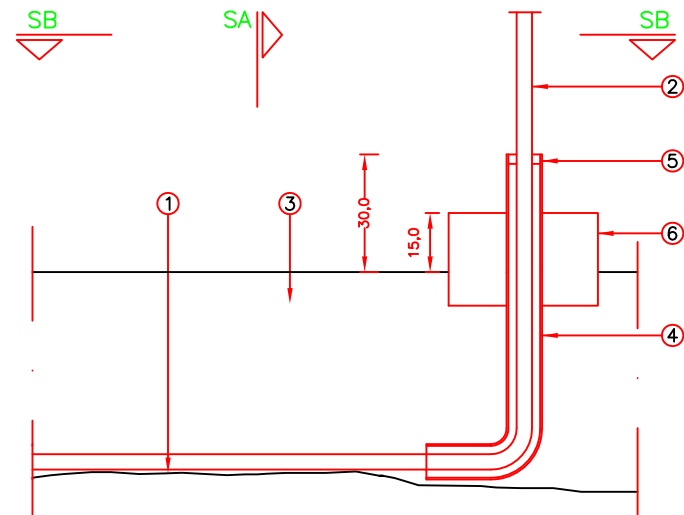
SECCIÓN C

- LEYENDA
- |                               |                              |                         |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1 TORNILLOS SUECIÓN DEL COFRE | 4 ZAPATA DE HORMIGÓN EN MASA | 7 PLACA 200.200.10 4#12 |
| 2 PERFIL TUBULAR              | 5 MANGUERA DE ALIMENTACIÓN   |                         |
| 3 COFRE                       | 6 TUBO DE PROTECCIÓN         |                         |

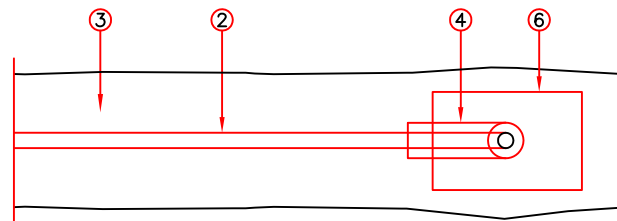
<b>CROma</b> urbanistas		Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE		Nº. EXP.: 01 - 08	
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela		FECHA: NOVIEMBRE-2008	
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.		PLANO Nº: SS-20	
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS		ESCALA : S/E	

ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante

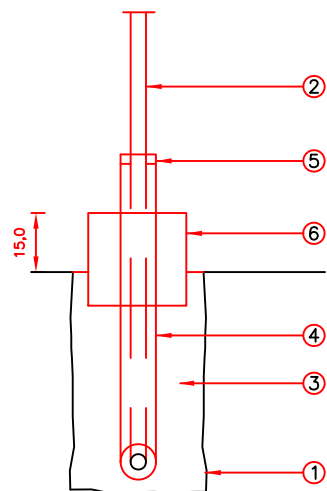
línea eléctrica enterrada para distribución en obra



ALZADO



SECCIÓN B-B



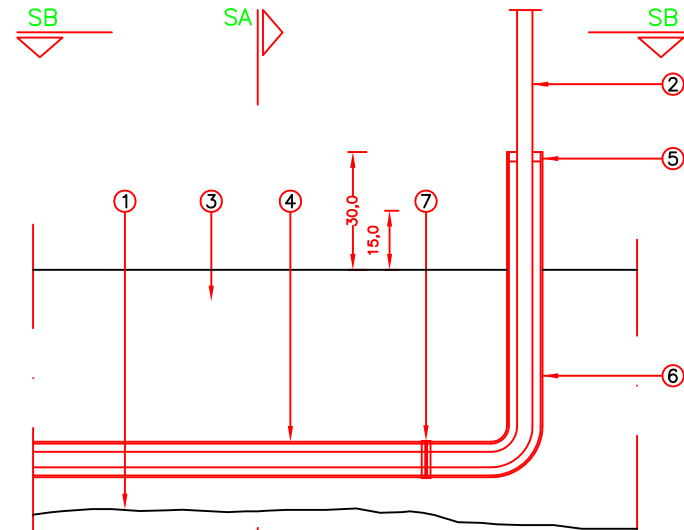
SECCIÓN A-A

LEYENDA

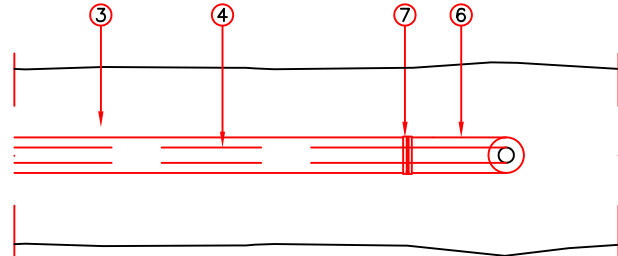
- |                        |   |                    |
|------------------------|---|--------------------|
| ① EXCAVACIÓN           | ④ TUBO DE PROTECCIÓN METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO Ø SEGÚN MANGUERA | ⑥ DADO DE HORMIGÓN |
| ② MANGUERA ANTIHUMEDAD | ⑤ TAPÓN DE SILICONA   |                    |
| ③ TIERRA DE RELLENO    |   |                    |

NOTA- AISLAMIENTO MÍNIMO 250.000 Ω

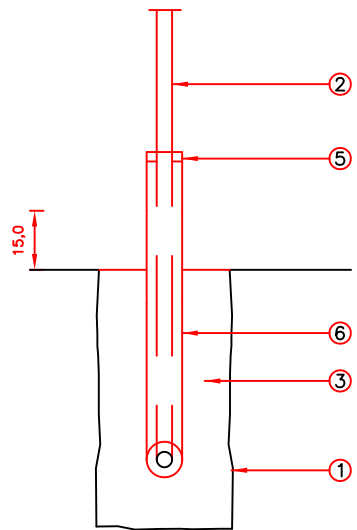
línea eléctrica enterrada para distribución en obra en zona de paso de vehículos



ALZADO



SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A

LEYENDA

- |                        |  |                     |
|------------------------|--|---------------------|
| ① EXCAVACIÓN           | ④ TUBO DE PVC                                      | ⑦ ENSAMBLE DE TUBOS |
| ② MANGUERA ANTIHUMEDAD | ⑤ TAPÓN DE SILICONA                                |                     |
| ③ TIERRA DE RELLENO    | ⑥ TUBO DE PROTECCIÓN METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO |                     |

NOTA- AISLAMIENTO MÍNIMO 250.000 Ω

CROma  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-21

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS

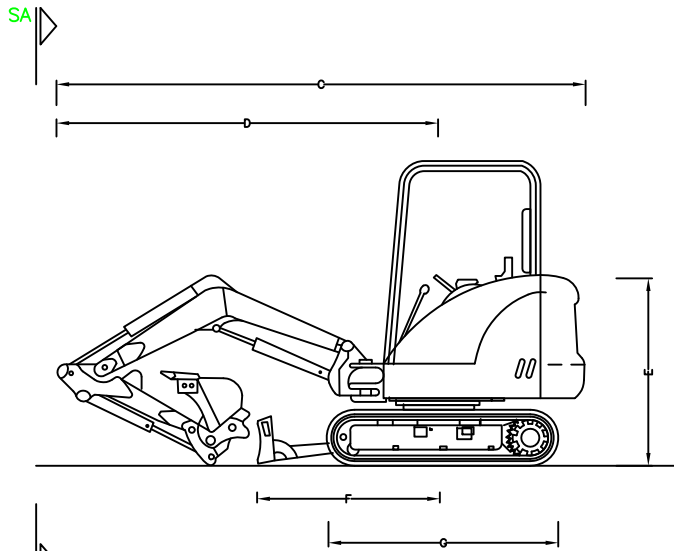
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



SECCIÓN A

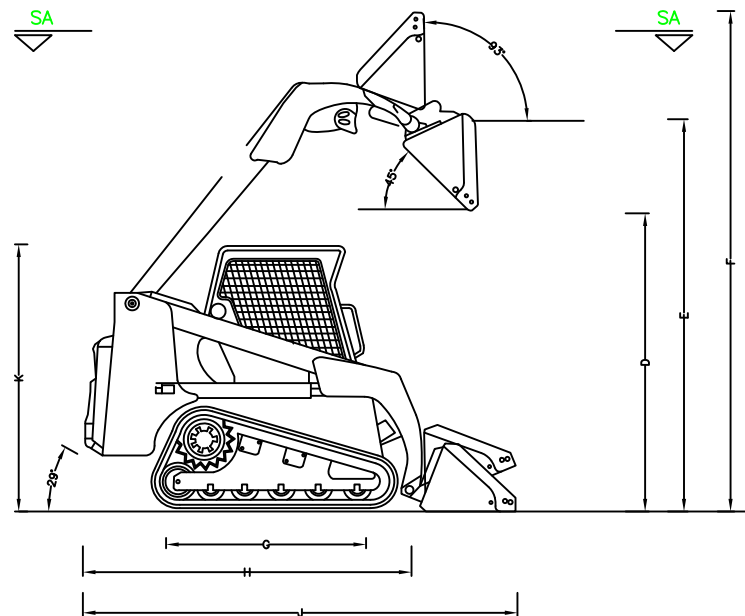


SECCIÓN B

DIMENSIONES

	mm
A	2395
B	1398
C	4170
D	3007
E	1476
F	1440
G	1811

SECCIÓN A

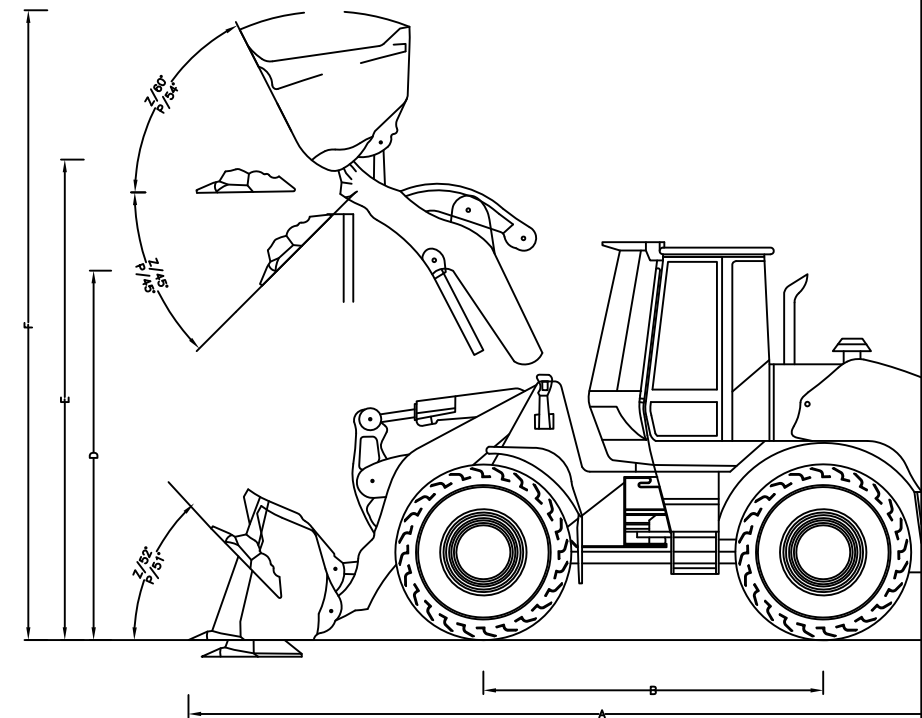


SECCIÓN B

DIMENSIONES

	mm		mm
A	1958	H	2715
B	1520	J	3439
C	2032	K	2090
D	2324		
E	3073		
F	3968		
G	1499		

ALZADO



DIMENSIONES

	mm
A	6835
B	2700
C	3150
D	2850
E	3760
F	4840

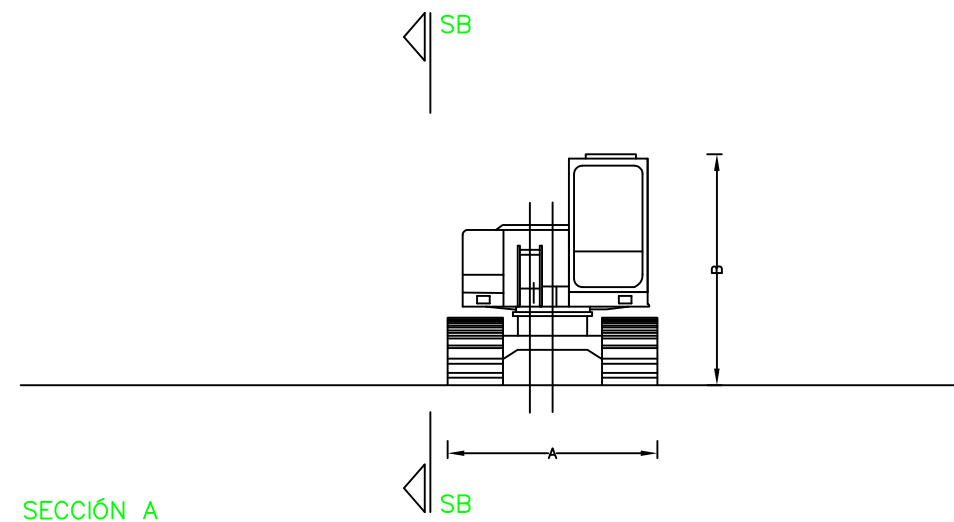
**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

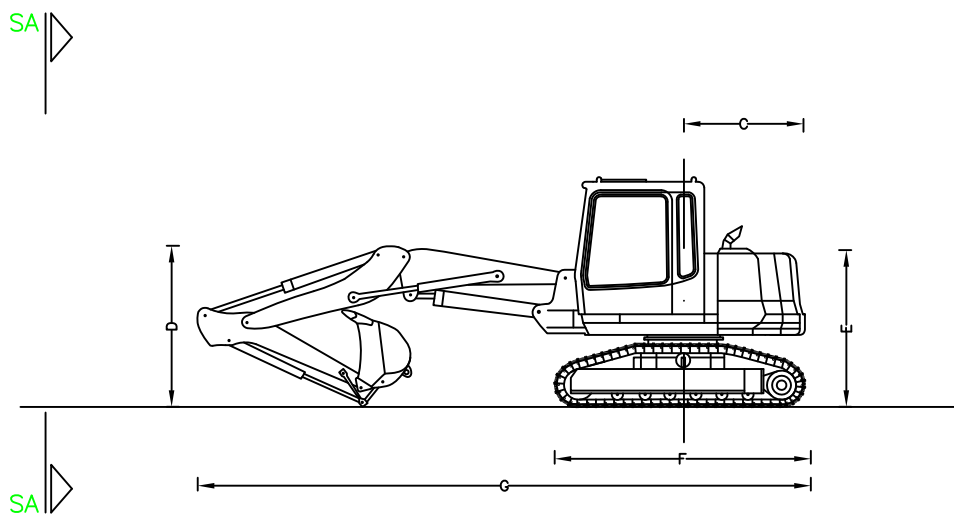
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-22
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



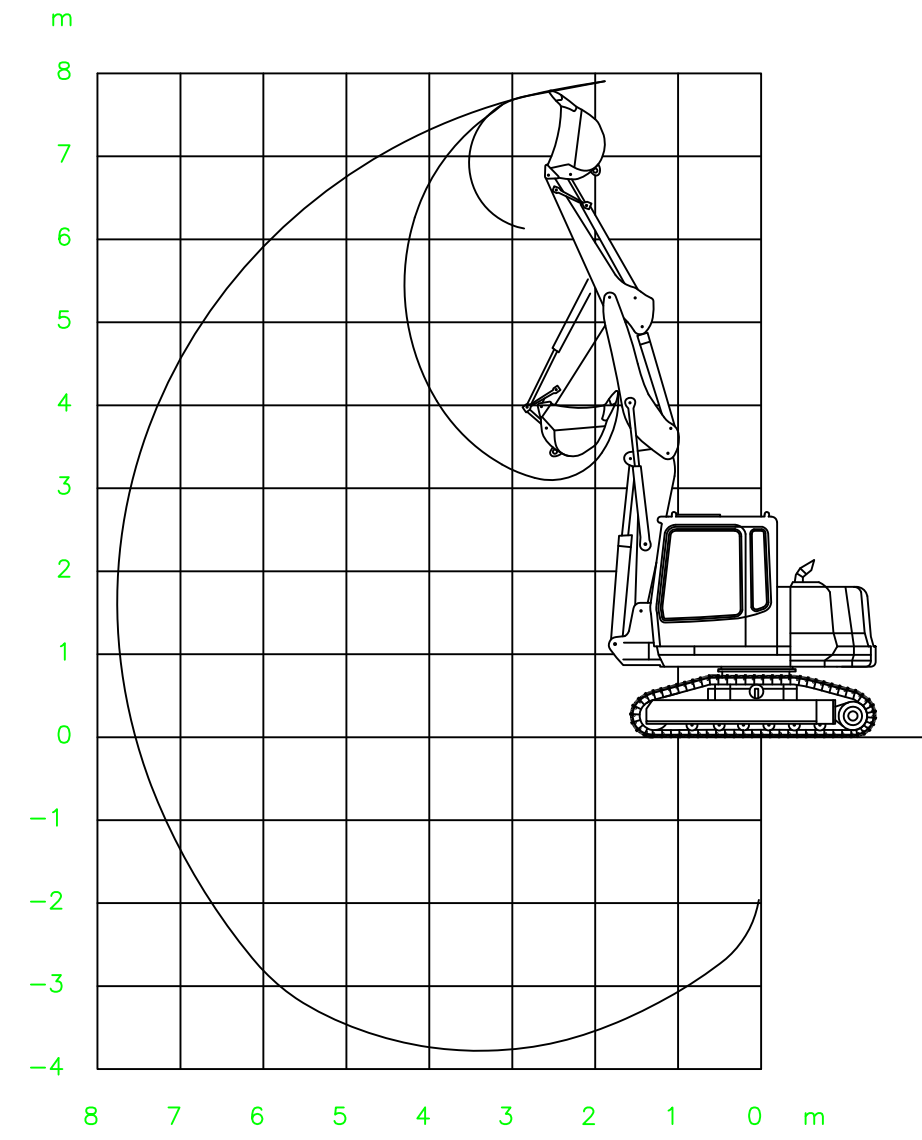
SECCIÓN A



SECCIÓN B

DIMENSIONES

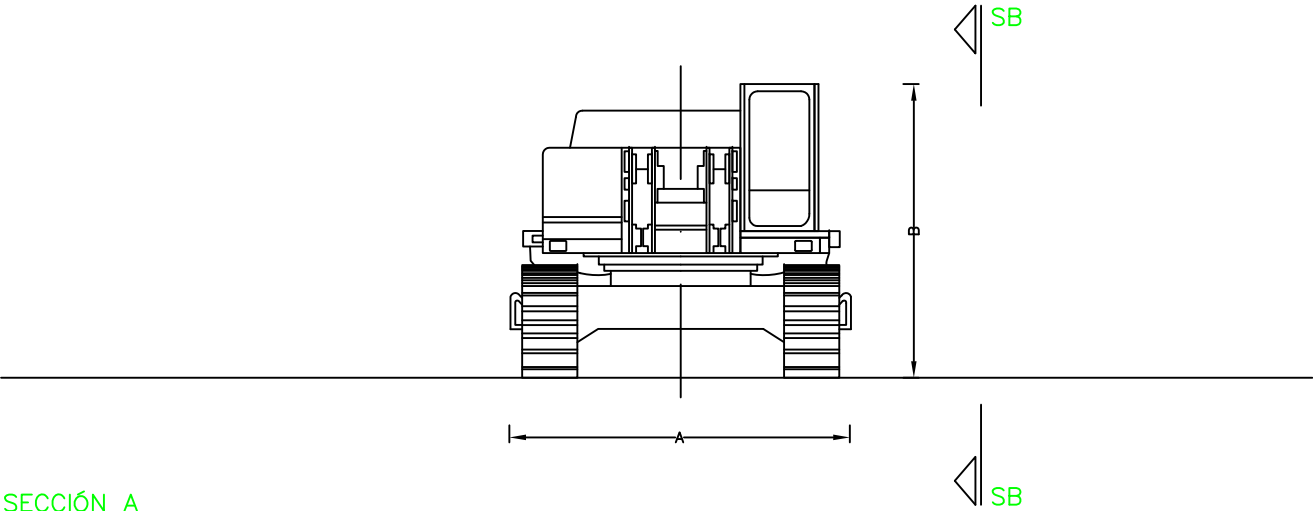
	mm
A	2250
B	2785
C	1450
D	2050
E	1910
F	3100
G	7500



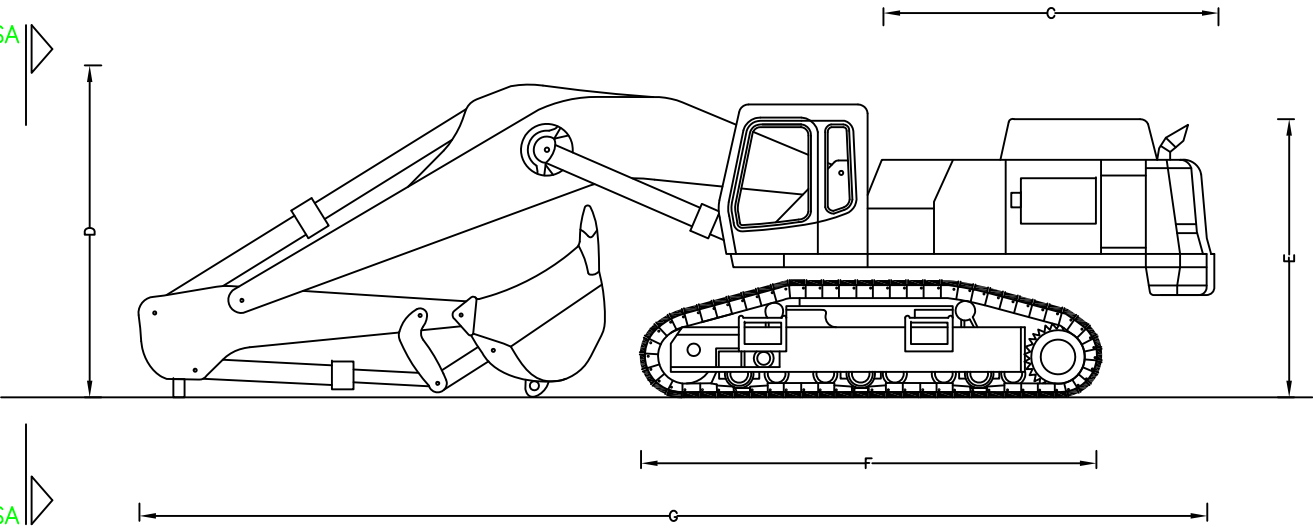
ENVOLVENTE DEL ALCANCE DE LA EXCAVACIÓN

<b>CROma</b> urbanistas		Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE		Nº. EXP.: 01 - 08	
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela		FECHA: NOVIEMBRE-2008	
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.		PLANO Nº: SS-23	
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA		ESCALA : S/E	

ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



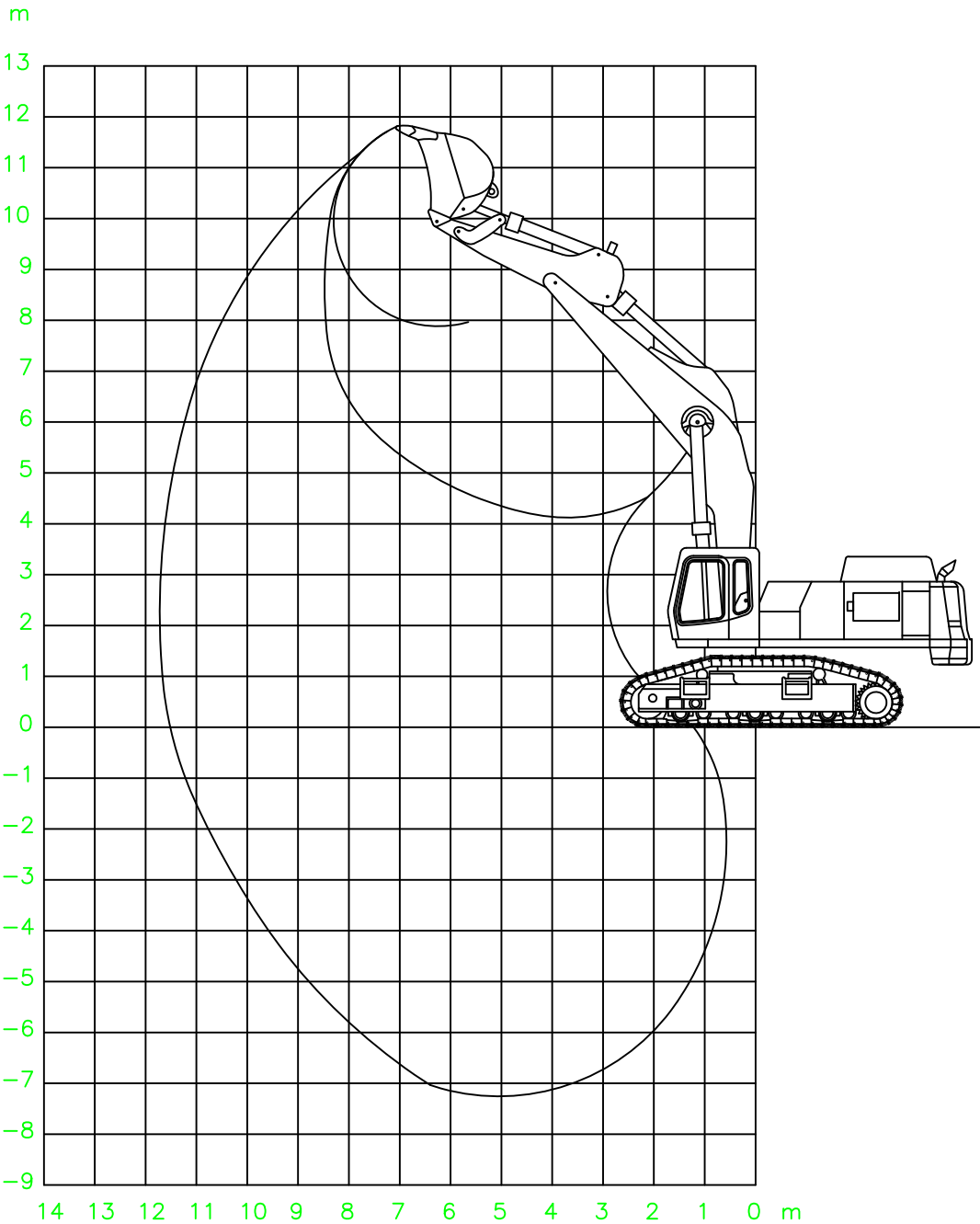
SECCIÓN A



SECCIÓN B

DIMENSIONES

A	4100
B	3420
C	4030
D	4030
E	3225
F	5370
G	12700



ENVOLVENTE DEL ALCANCE DE LA EXCAVACIÓN

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

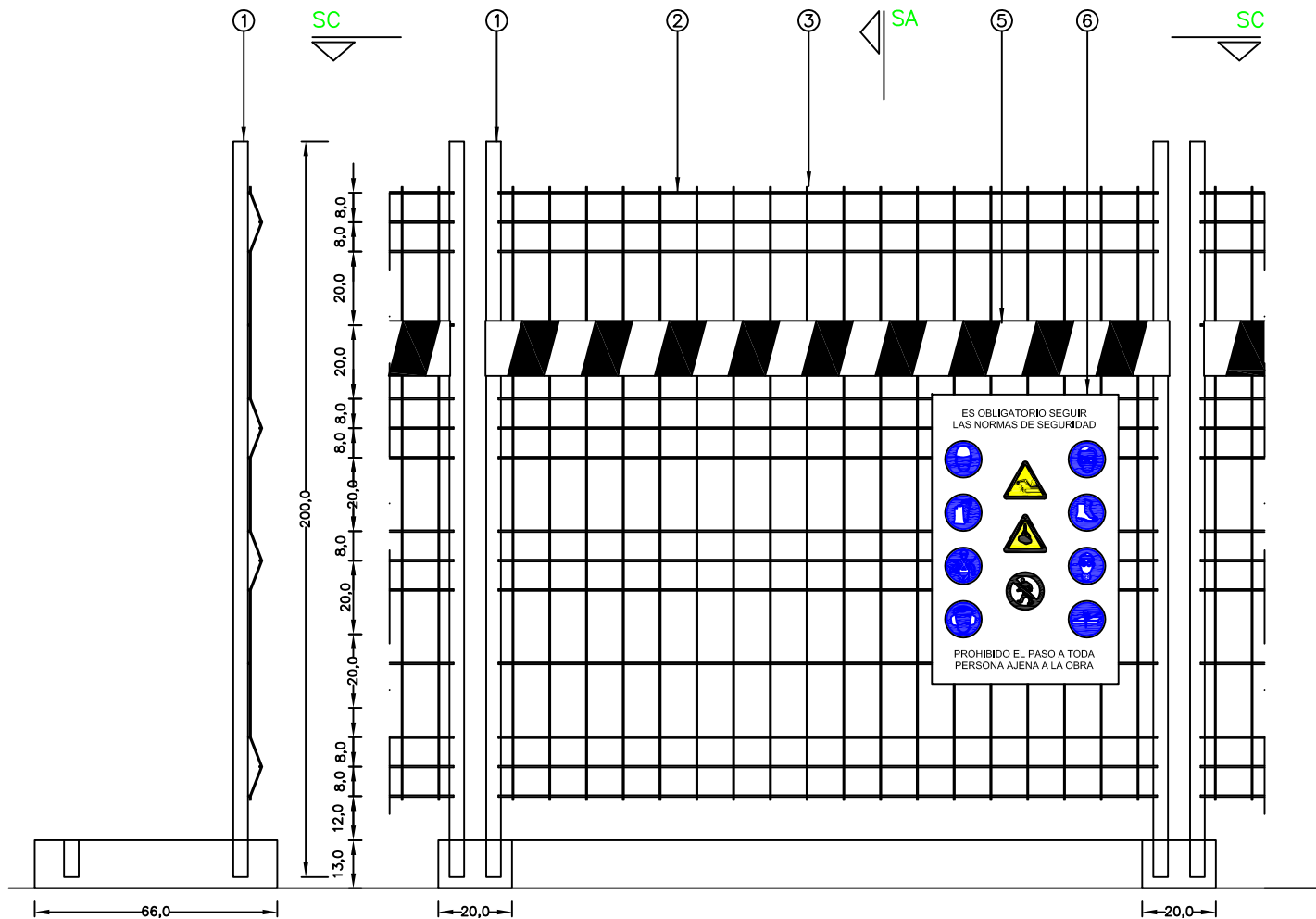
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-24
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrandez García

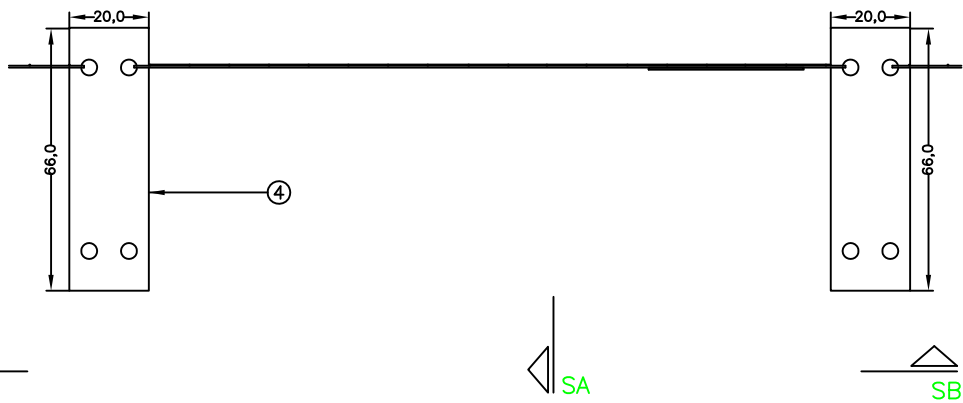
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

## Valla perimetral

reja metálica, señalización de entrada a obra

### LEYENDA

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| ① | Ø70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE               | ④ | BASE DE HORMIGÓN                           |
| ② | Ø12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO | ⑤ | CINTA A FRANJAS ROJAS Y BLANCAS            |
| ③ | Ø6 GALVANIZADO EN CALIENTE                  | ⑥ | PANEL DE SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A LA OBRA |

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

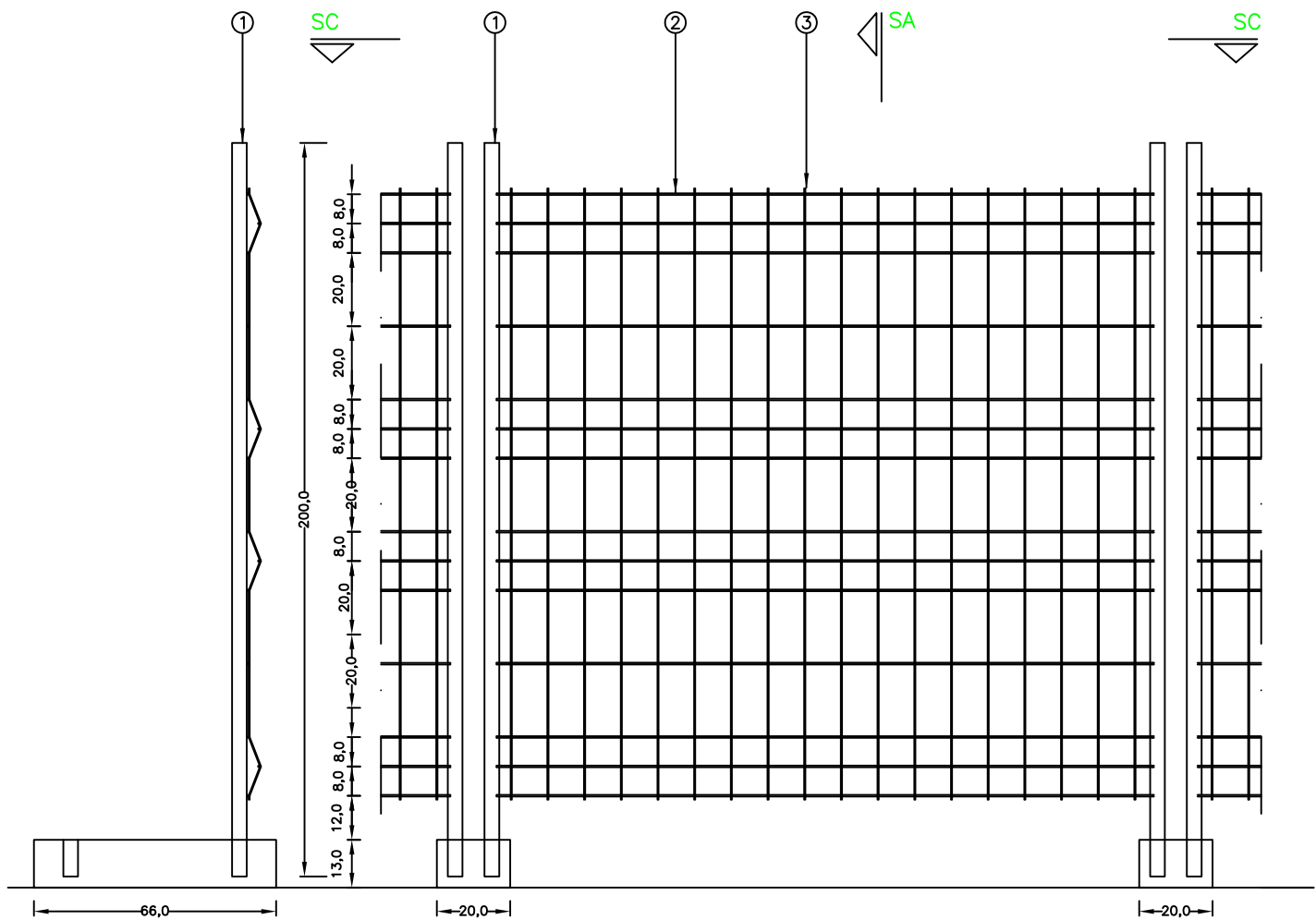
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-25

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: VALLADO

ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B

SECCIÓN C-C

# Valla perimetral

reja metálica

## LEYENDA

- ① Ø70.4 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ② Ø12 GALVANIZADO EN CALIENTE SOLDADO AL TUBO
- ③ Ø6 GALVANIZADO EN CALIENTE
- ④ BASE DE HORMIGÓN

**CROma**  
urbanistas

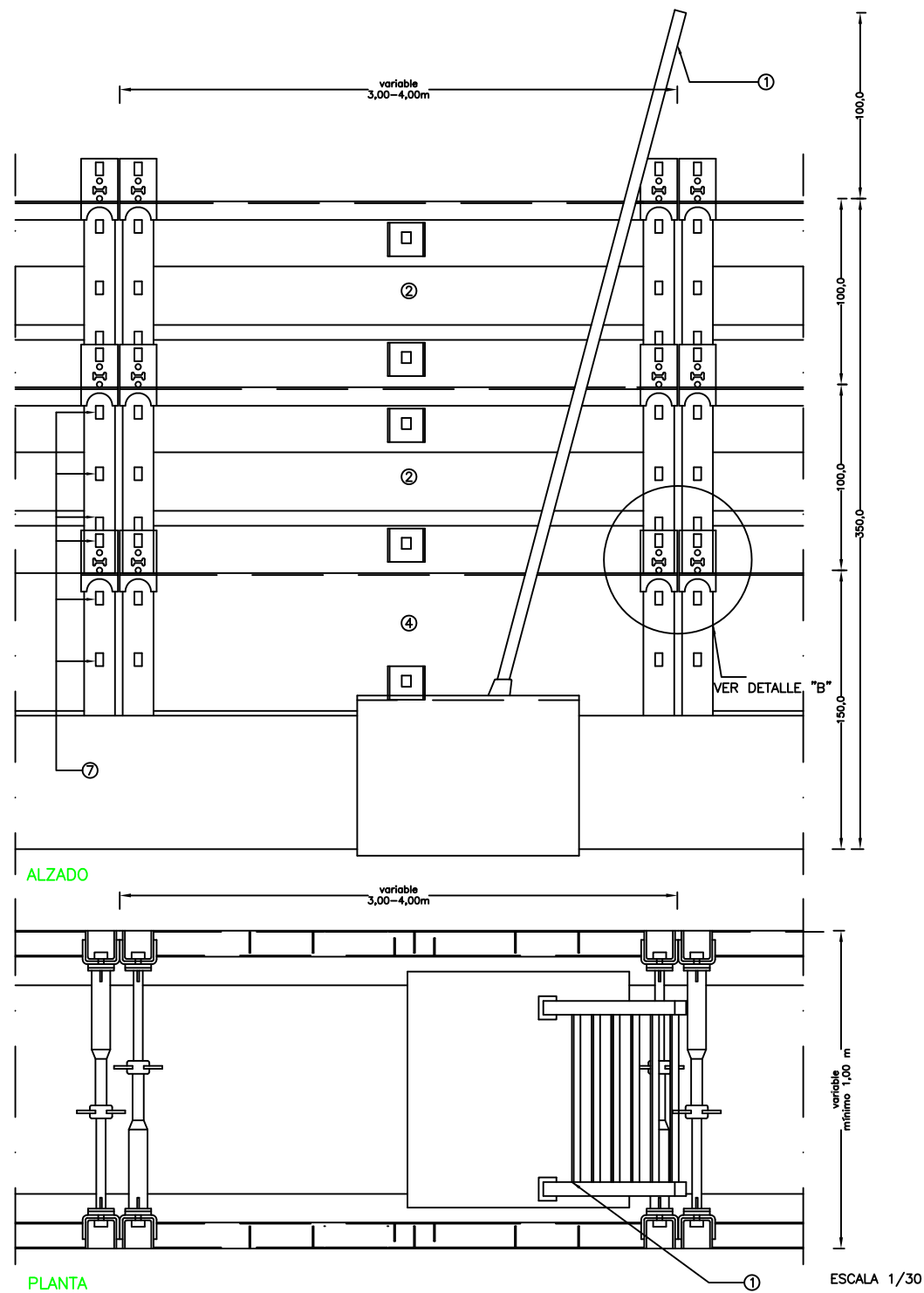
Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-26
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: VALLADO	ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

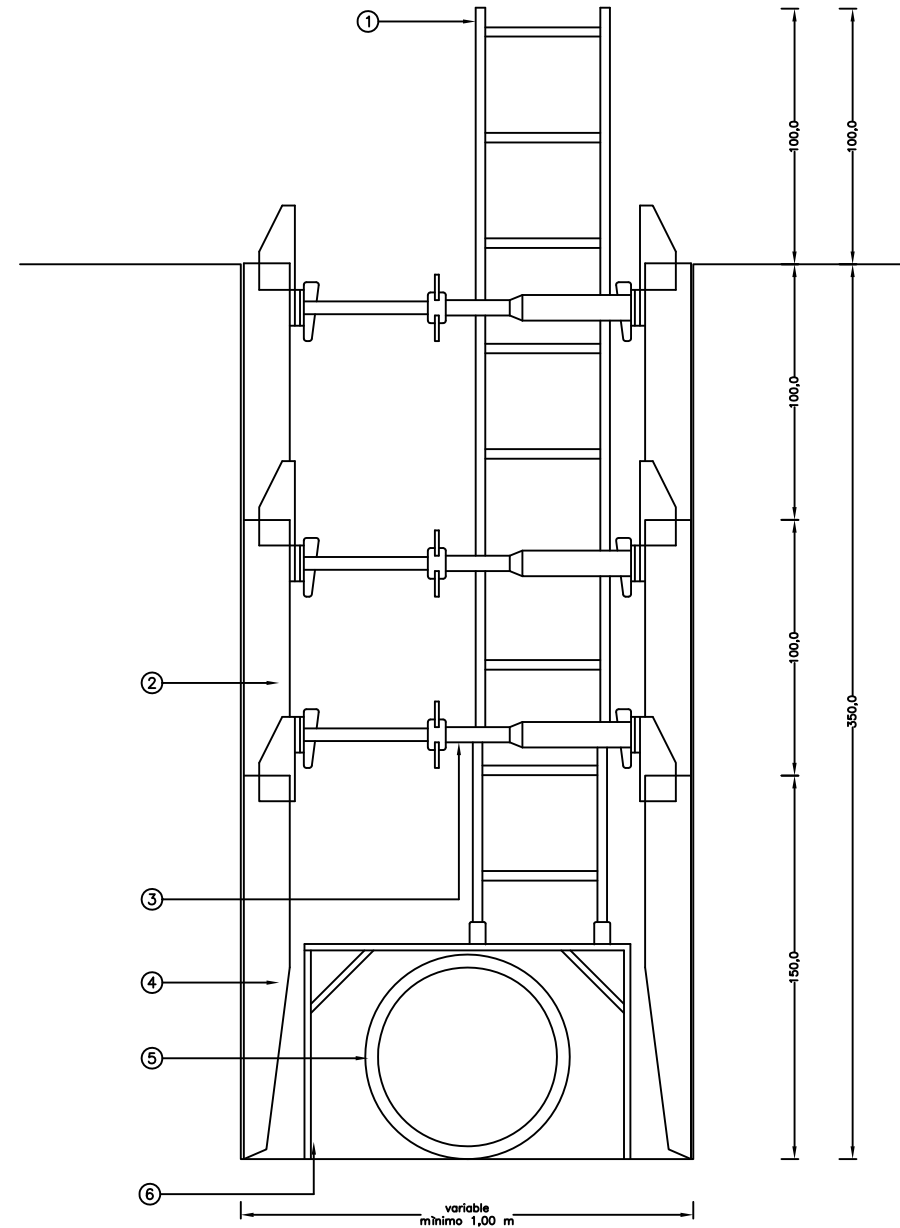


#### LEYENDA

- |   |   |   |                   |   |   |
|---|---|---|-------------------|---|---|
| ① | ESCALERA DE MANO DE ALUMINIO PARA ACCESO Y EVACUACIÓN DE EMERGENCIA | ③ | CODAL TELESCÓPICO | ⑥ | BANQUETA SOBRE TUBOS PARA EL APOYO DE LA ESCALERA DE MANO |
| ② | PANEL DE BLINDAJE   | ④ | PANEL DE CORTE    | ⑦ | DIFERENTES POSICIONES PARA ACODALAR                       |
| ⑤ | TUBERÍA   |   |                   |   |   |

#### NOTA:

TANTO LA ESCALERA COMO LA BANQUETA SE APROXIMARÁN LO MÁXIMO POSIBLE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN



#### SECCIÓN

ESCALA 1/30

#### LEYENDA

- |   |   |   |                   |   |   |
|---|---|---|-------------------|---|---|
| ① | ESCALERA DE MANO DE ALUMINIO PARA ACCESO Y EVACUACIÓN DE EMERGENCIA | ③ | CODAL TELESCÓPICO | ⑥ | BANQUETA SOBRE TUBOS PARA EL APOYO DE LA ESCALERA DE MANO |
| ② | PANEL DE BLINDAJE   | ④ | PANEL DE CORTE    | ⑦ | DIFERENTES POSICIONES PARA ACODALAR                       |
| ⑤ | TUBERÍA   |   |                   |   |   |

#### NOTA:

TANTO LA ESCALERA COMO LA BANQUETA SE APROXIMARÁN LO MÁXIMO POSIBLE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64  
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

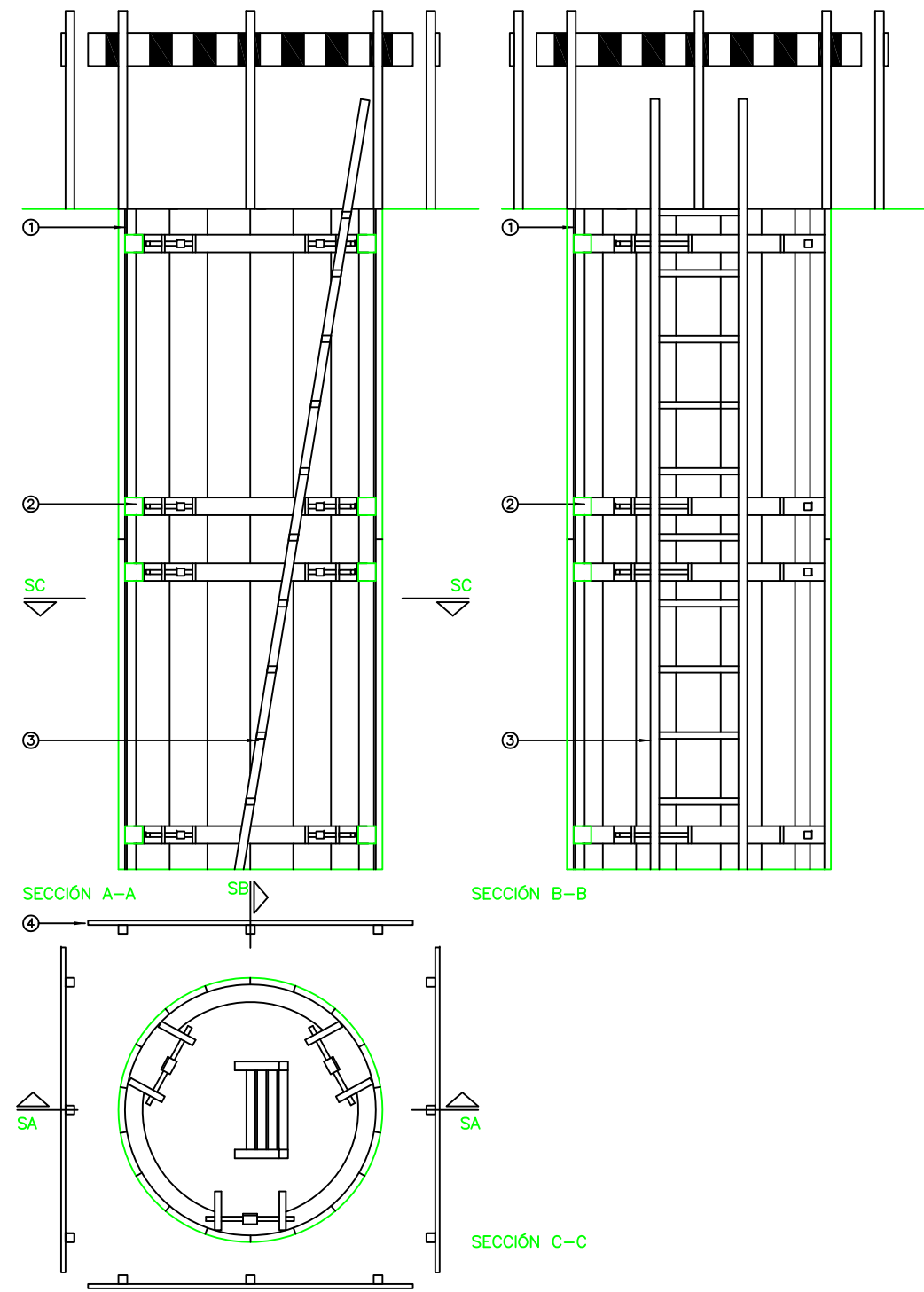
PROYECTO :	URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE
SITUACION :	CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela
PROMOTOR :	AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.
PLANO DE :	SEGURIDAD Y SALUD: BLINDAJE DE ZANJAS

Nº. EXP.: 01 - 08
FECHA: NOVIEMBRE-2008
PLANO Nº: SS-27
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
*Maria Teresa*  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante  
*Jesús*



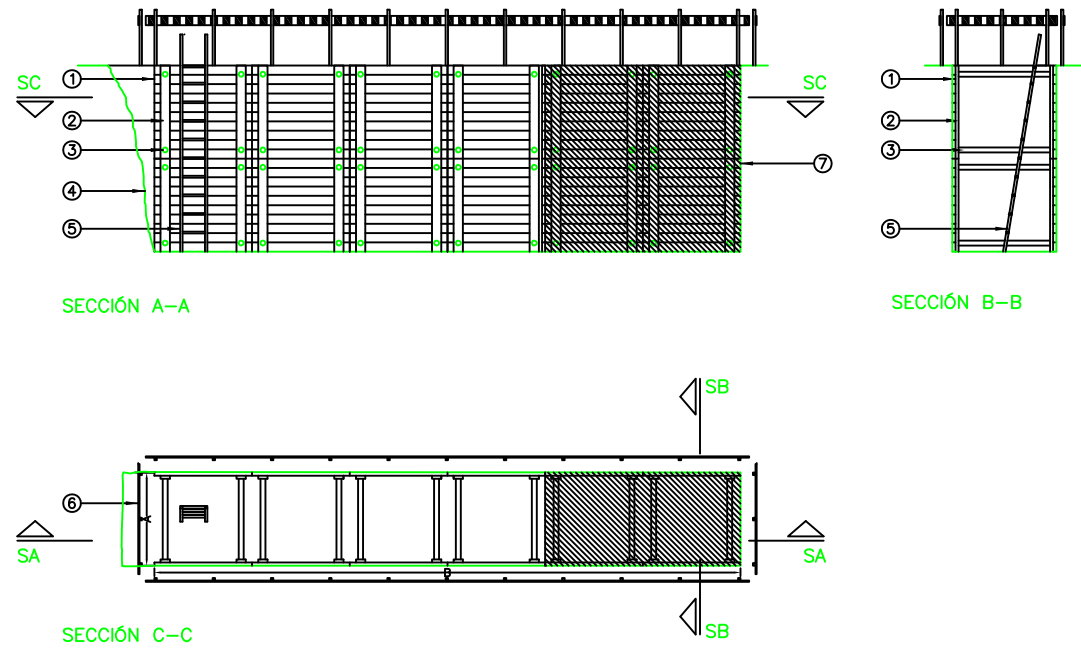
Entibación de pozos cuajada



LEYENDA

- 1 MADERA ASERRADA (SEGÚN CÁLCULO)
- 2 CODAL
- 3 ESCALERA
- 4 CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA A FRANJAS NEGRAS Y AMARILLAS

Entibación de zanjas cuajada

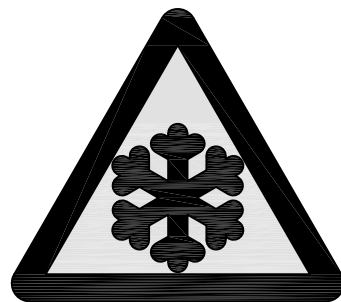


LEYENDA

- 1 MADERA ASERRADA (SEGÚN CÁLCULO)
- 2 MADERA ASERRADA (SEGÚN CÁLCULO)
- 3 CODAL
- 4 FRENTE DE AVANCE DE EXCAVACIÓN
- 5 ESCALERA
- 6 CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA A FRANJAS NEGRAS Y AMARILLAS
- 7 RELLENO

<b>CROma</b> urbanistas	
Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	
www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-28
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: ENTIBACIÓN POZOS Y ZANJAS	ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrández García	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante



baja temperatura



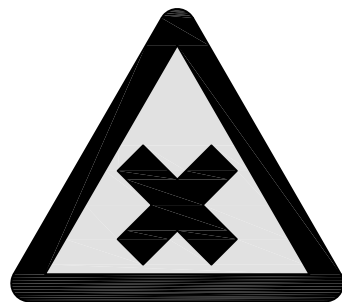
campo magnético interno



desprendimientos



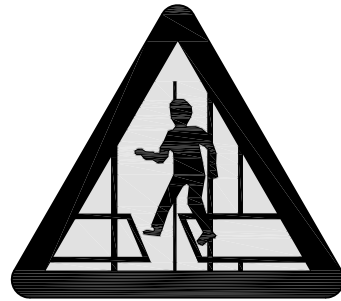
materias corrosivas



materias nocivas o irritantes



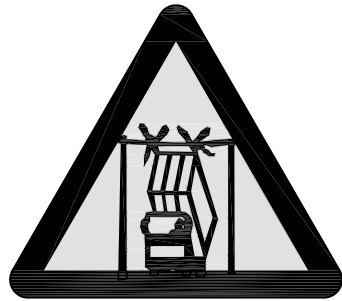
materias tóxicas



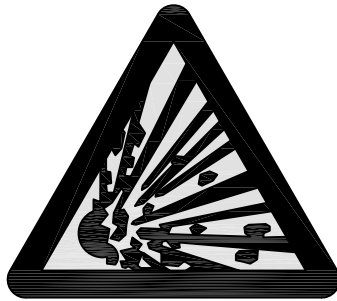
andamiaje incompleto



caída de objetos



línea eléctrica aérea



materias explosivas



maquinaria pesada



peligro en general



caída a distinto nivel



cargas suspendidas



materias comburentes



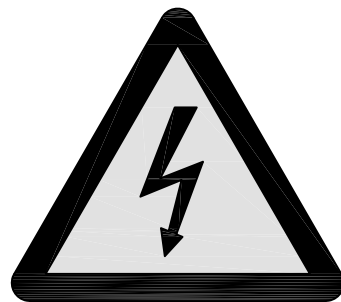
materias inflamables



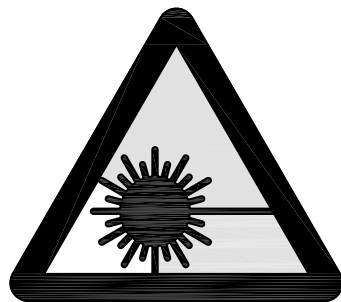
materias radioactivas



riesgo biológico



riesgo eléctrico



radiaciones láser



radiaciones no ionizantes



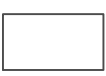
riesgo de tropezar



vehículos de manutención



riesgo de caída, choque y golpes

Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m		
			
Diámetro o lado mayor			
1189	34.98	49.73	53.17
841	24.74	35.18	37.61
594	17.48	24.85	26.56
420	12.36	17.57	18.78
297	8.74	12.42	13.28
210	6.18	8.78	9.39
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.39	4.70

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

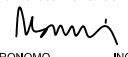


FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

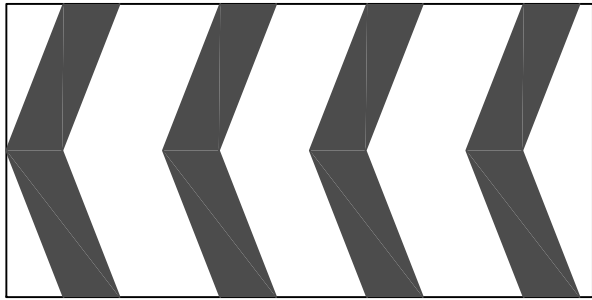
PLANO Nº: SS-29

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE ADVERTENCIA

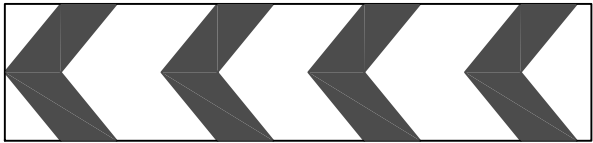
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
  
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante  
  


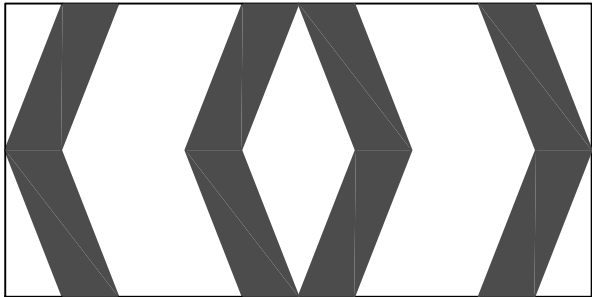
dirección provisional cercana



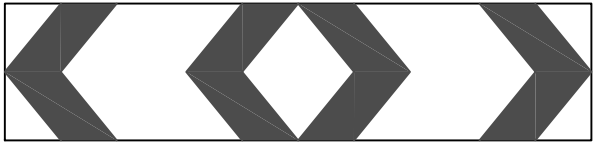
dirección provisional lejana



dos direcciones provisionales cercanas



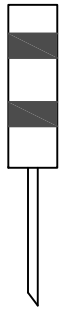
dos direcciones provisionales lejanas



barrera de prohibición de paso



aproximación peligro—obra



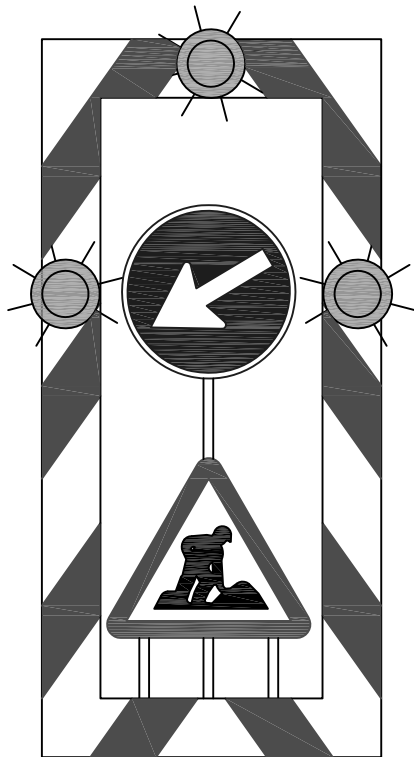
aproximación peligro—obra derecha



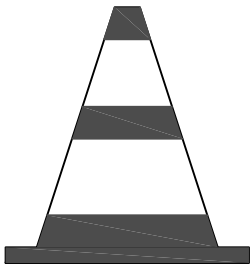
aproximación peligro—obra izquierda



panel de precaución por obras



cono de prohibición de paso

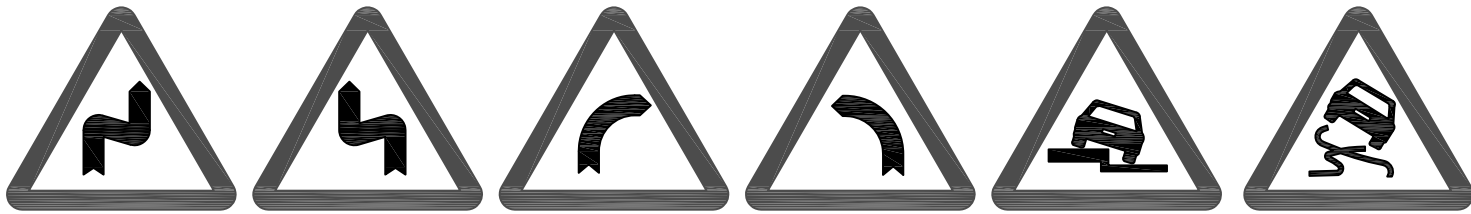


<div><div>CROmaurbanistas</div><div>Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64</div><div>www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es</div></div>	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-30
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO	ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrandez García

INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

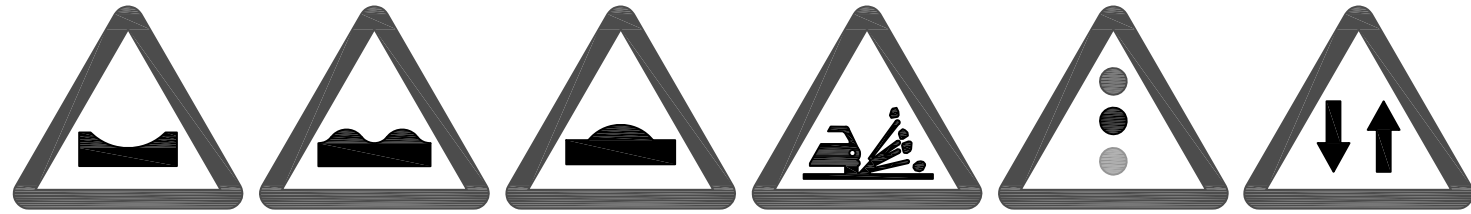
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



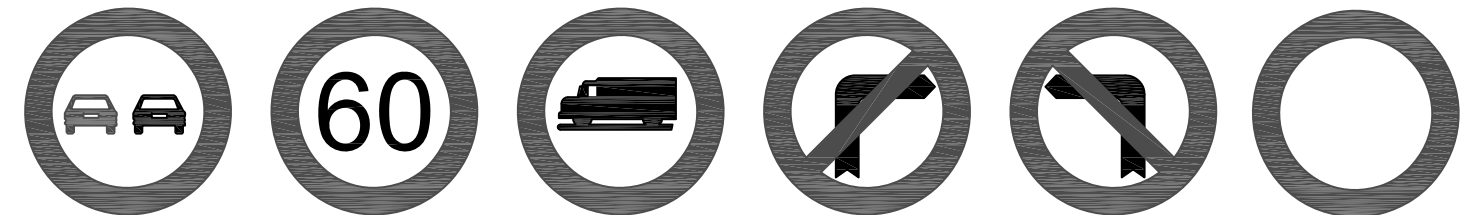
curvas peligrosas hacia la derecha    curvas peligrosas hacia la izquierda    curva peligrosa hacia la derecha    curva peligrosa hacia la izquierda    escalón lateral    pavimento deslizante



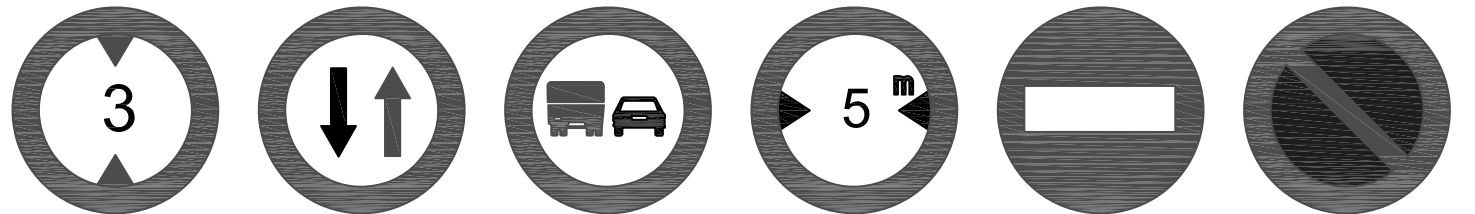
estrechamiento de la calzada por la izquierda    estrechamiento de la calzada por la derecha    estrechamiento de la calzada    desprendimientos    obras    otros peligros



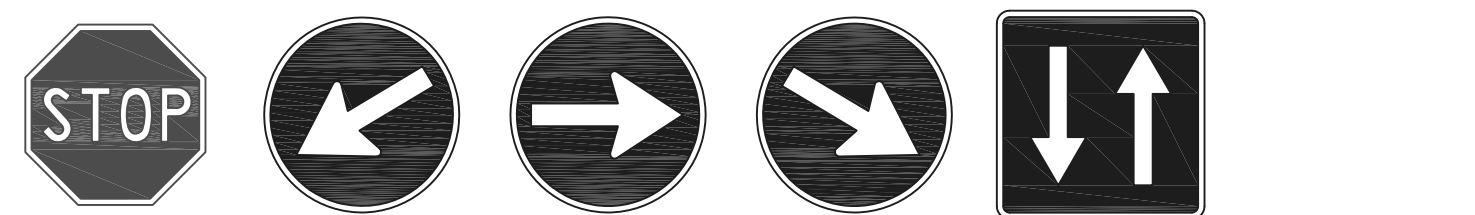
badén    perfil irregular    resalto    proyección de gravilla    semáforos    circulación en los sentidos



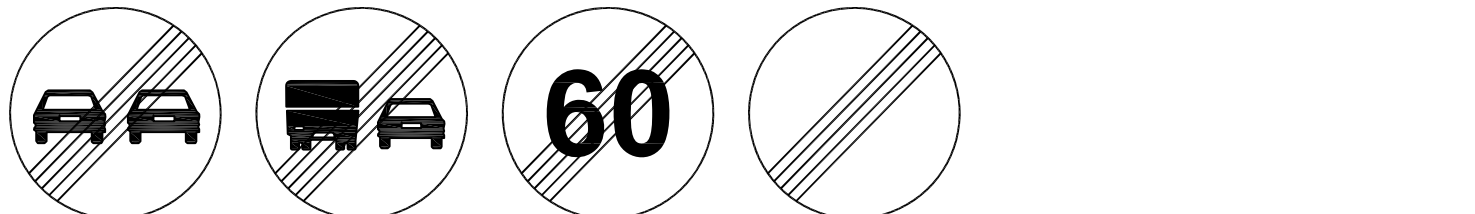
adelantamiento prohibido    velocidad máxima    entrada prohibida a vehículos de transporte de mercancías    giro a la derecha prohibido    giro a la izquierda prohibido    circulación prohibida



limitación de altura    prioridad en sentido contrario    adelantamiento prohibido para camiones    limitación de anchura    entrada prohibida    zona de estacionamiento limitado



detención obligatoria    sentido obligatorio    sentido obligatorio    sentido obligatorio    sentido obligatorio



fin limitación adelantamiento para coches    fin limitación adelantamiento para camiones    fin limitación de velocidad    fin de prohibiciones

Distancia máxima de seguridad en m	Distancia máxima según la forma en		
	Δ	○	□
1100	34,30	49,73	53,17
861	24,72	35,16	37,61
594	17,45	24,90	26,58
420	12,30	17,57	18,78
297	8,74	12,42	13,28
210	6,18	8,78	9,38
148	4,39	6,19	6,62
105	3,09	4,39	4,70

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

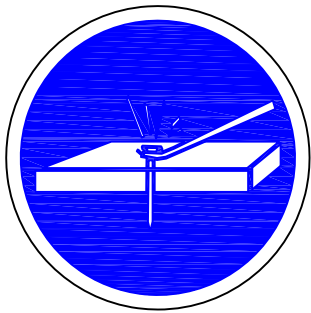
www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-31
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALIZACIÓN	ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante



es obligatorio eliminar las puntas



obligación general



protección obligatoria de la cara



protección obligatoria de los pies



uso obligatorio de protector de disco



protección individual  
obligatoria contra caídas



protección obligatoria de la cabeza



protección obligatoria de la vista



protección obligatoria del cuerpo



protección obligatoria de las manos






protección obligatoria del oído



protección obligatoria  
de las vías respiratorias



vía obligatoria para peatones

Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m		
			
Diámetro o lado mayor			
1189	34.98	49.73	53.17
841	24.74	35.18	37.61
594	17.48	24.85	26.56
420	12.36	17.57	18.78
297	8.74	12.42	13.28
210	6.18	8.78	9.39
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.39	4.70

<b>CROma</b> urbanistas	
Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante) Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64	
www.cromaurbanistas.es email: croma@cromaurbanistas.es	
PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE	Nº. EXP.: 01 - 08
SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela	FECHA: NOVIEMBRE-2008
PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.	PLANO Nº: SS-32
PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALIZACIÓN DE OBLIGATORIEDAD	ESCALA : S/E

ARQUITECTA María Teresa Ferrandez García	
	
INGENIERO AGRÓNOMO Miguel Ángel Fernández Moreno	INGENIERO INDUSTRIAL Jesús Lorenzo Bregante
	





prohibido apagar con agua



entrada prohibida a personas no autorizadas



prohibido pasar a los peatones



prohibido transportar personas



prohibido acceso a la escalera



prohibido fumar



prohibido el paso, andamiaje incompleto



prohibido el uso de montacargas a presión



agua no potable



prohibido fumar y encender fuego



prohibido permanecer en el  
radio de acción de la maquinaria



prohibido a los vehículos de manutención



prohibido circular bajo cargas suspendidas



no tocar



prohibido saltar zanjás

Distancia máxima de seguridad mm	Distancia máxima según la forma m		
	△	○	□
1189	34.98	49.73	53.17
841	24.74	35.18	37.61
594	17.48	24.85	26.56
420	12.36	17.57	18.78
297	8.74	12.42	13.28
210	6.18	8.78	9.39
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.39	4.70

**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D, Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel.: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

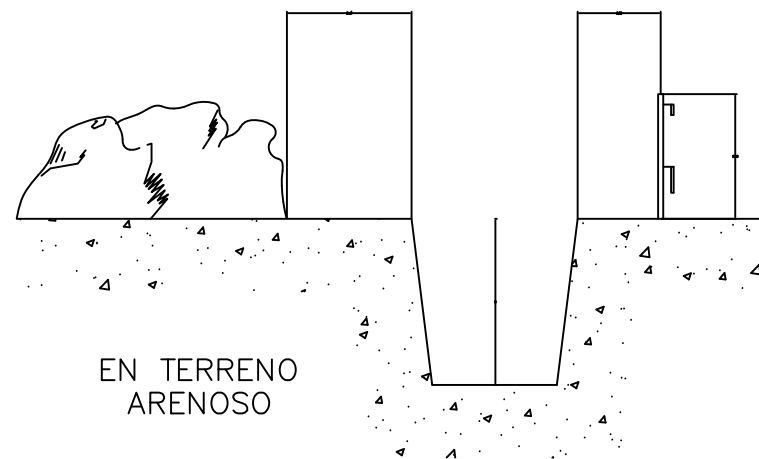
PLANO Nº: SS-33

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALIZACIÓN PROHIBICIÓN

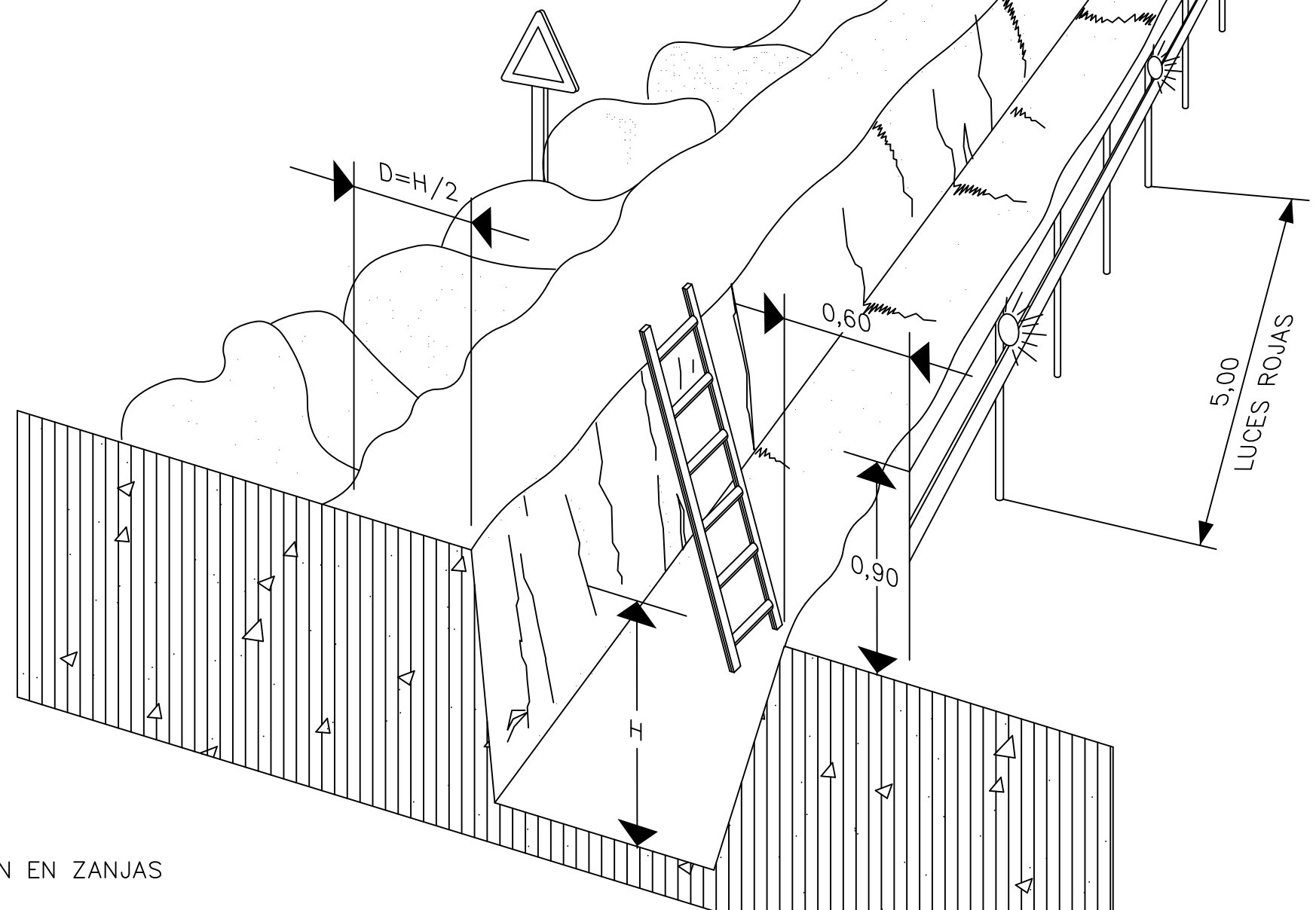
ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García  
  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante





PASARELA PEATONES



**CROma**  
urbanistas

Av. Teodomiro, 28 entlo. D. Orihuela 03300 (Alicante)  
Tel: 96 634 10 50 Fax: 96 634 20 64

www.cromaurbanistas.es  
email: croma@cromaurbanistas.es

PROYECTO : URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUZP - 11 INDUSTRIAL REDOVAN - ALICANTE

Nº. EXP.: 01 - 08

SITUACION : CTRA. CV-870 Benferri - Orihuela

FECHA: NOVIEMBRE-2008

PROMOTOR : AGRICOLA COSTA LEVANTE S.L.

PLANO Nº: SS-34

PLANO DE : SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCION EN ZANJA

ESCALA : S/E

ARQUITECTA  
María Teresa Ferrández García

INGENIERO AGRÓNOMO  
Miguel Ángel Fernández Moreno

INGENIERO INDUSTRIAL  
Jesús Lorenzo Bregante

*[Signature]*

*[Signature]*