

## INDICE.

1. ANTECEDENTES.
2. SITUACIÓN ACTUAL.
3. TEXTOS LEGALES.
4. NORMAS DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA SA.
  - 4.1. NORMA NP-P1-001: REDES TELEFÓNICAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES.
  - 4.2. NORMA TÉCNICA NT.F1.003: CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES.
  - 4.3. NT.F4.005. UTILIZACION DE ELEMENTOS DE DISTRIBUCION Y DISPERSION PARA URBANIZACIONES.
5. CÁLCULOS Y RESOLUCIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN.
  - 5.1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA
  - 5.2. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED.

## 1. ANTECEDENTES.

De una forma resumida se consideraba que la red telefónica estaba constituida por el conjunto de pares individuales o cables multipares y elementos de conexión que es necesario instalar para facilitar el enlace entre terminales de abonado y los equipos instalados en la Central Telefónica.

Así, de forma general, se consideraba de cuenta y cargo de Telefónica de España, S.A., en adelante **Telefónica**, la aportación de todo tipo de materiales precisos para la ejecución de las conducciones subterráneas como son los conductos, separadores, cubiertas para cámaras de registro y de arquetas. Es decir que, excepto las cámaras de registro y las arquetas en sus diversas modalidades, los restantes materiales así como su instalación deberán ser supervisados tanto en cuanto a su realización como en cuanto a su ejecución material por el técnico o técnicos que hayan sido designados con este objeto por **Telefónica**. De hecho, en cuanto a las cámaras de registro y las arquetas que tradicionalmente han sido realizadas "in situ" por la empresa constructora, cada vez son más frecuentemente sustituidas por los modelos prefabricados y homologados por **Telefónica**.

En efecto, no se debe olvidar que una vez finalizadas las obras se procede sistemáticamente por parte de **Telefónica** a la recepción de la infraestructura mediante la realización de un Acta de Aceptación, momento desde el cual **Telefónica** pasa a ser la única responsable de su conservación y reparación.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL.

Corresponde a las empresas concesionarias o titulares de los servicios los gastos de las instalaciones y obras necesarias para el suministro y servicios energéticos, de telecomunicación o nuevas tecnologías de sectores liberalizados por la legislación estatal. Los propietarios de suelo o promotores tendrán derecho a ser reintegrados de los gastos anticipados por estos conceptos. Por tanto, en la situación actual se considera de cuenta y cargo de la compañía concesionaria o titular de los servicios de telefonía los gastos de las instalaciones y obras necesarias para el suministro y servicios, debiendo reintegrar al urbanizador o promotor dichos gastos en caso de que éste los anticipase ejecutando las obras.

## 3. TEXTOS LEGALES.

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.
- Redes Telefónicas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales (Norma NP-PI-001 Agosto de 1991).
- Canalizaciones subterráneas en Urbanizaciones y Polígonos Industriales (Norma NT.f1.003, Mayo de 1993).

- Arquetas construidas in situ. F1.010.2ª edición, octubre de 1992.
- Arquetas prefabricadas. ER.F1.007.
- Canalizaciones subterráneas. Disposiciones generales. (Norma NT.f1.005).

En el APARTADO 4 NORMAS DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA SA resumiremos lo más destacado de las normas legales que afecten al proyecto, para después, en el APARTADO 5 CÁLCULOS Y RESOLUCIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN justificar los parámetros de cálculo.

#### 4. NORMAS DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA SA.

##### 4.1. NORMA NP-P1-001: REDES TELEFÓNICAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES.

Se incluyen en esta Norma los criterios generales que se deben tener en cuenta para elaborar el proyecto de la red telefónica interior de la urbanización (red de distribución) siendo la Norma Técnica NT.f1.003 el documento de aplicación para elaborar el proyecto de las canalizaciones. La red telefónica se divide en las siguientes partes: ALIMENTACIÓN, DISTRIBUCIÓN y DISPERSIÓN.

Red de Alimentación: está compuesta por los cables multipares con cubierta metaloplástica que desde la central llegan a la urbanización o polígono.

Red de Distribución: es la red propiamente interior de la urbanización, que parte de los Puntos de Interconexión y está formada por cables multipares con cubierta metaloplástica y por elementos de distribución (armarios y regletas de conexión). Los cables se ubican en los tubos de la canalización y sus pares se conectan en los elementos de distribución. Los pares de estos cables terminan en regletas instaladas en armarios de distribución.

Red de Dispersión: es la parte de la red formada por el conjunto de pares individuales (cables de acometida) que parten de las regletas de los armarios de distribución e instalados en conductos subterráneos terminan en la vivienda o local.

A.- Los elementos más importantes de la red de alimentación de telefonía son los siguientes:

Punto de interconexión: Es necesaria su instalación para posibilitar la separación de la red de alimentación de la de distribución. En la actualidad **Telefonica** dispone, como Puntos de Interconexión, de diferentes tipos de armarios para instalación de fachada, poste o sobre pedestal, con capacidades comprendidas entre 200 y 1800 pares. Se entiende por capacidad el número total de pares de salida (distribución) más los pares de entrada (alimentación)

Cables: Los cables que componen la red de distribución son cables de pares de cobre electrolítico recocido y aislamiento de polietileno coloreado, con cubierta tipo EAP. En la mayoría de los casos el calibre de los conductores de los cables a utilizar será de 0,405 mm.  $\phi$ , si bien, en alguna situación (gran extensión de la urbanización o polígono y/o gran distancia a la central) podrían precisarse conductores de superior calibre (0,51 hasta 0,91 mm.  $\phi$ ).

Puntos de distribución: La función de este elemento es permitir la instalación en su interior de las regletas de conexión en donde se efectuará la conexión de los pares de los cables de distribución con los pares individuales (cables de acometida o cables de hilo interior). Se observan dos maneras distintas de ubicar el armario de distribución: -Empotrado en pared, -Sobre pedestal de hormigón. La primera solución se considera la más adecuada por una mayor seguridad, mejor conservación y estética de la urbanización. En algunos casos, cuando el número de acometidas sea reducido, se podrá instalar el Registro para distribución de acometidas en urbanizaciones, descrito en la ER.f4.005 y el MC.f4.010 que, mediante la instalación de regletas, cumple la función.

Cables de acometida: Estos cables que componen la red de dispersión se instalarán entre los terminales de las regletas ubicadas en los puntos de distribución y los domicilios de los abonados. Existen en la actualidad varios tipos de acometidas cuyas características se recogen en las siguientes especificaciones de requisitos: ER.i1.002, ER.f5.097 y ER.f5.098.

Los datos necesarios para el proyecto son los siguientes:

Previsión de la demanda: En el caso de urbanizaciones se aplicarán los valores medios comprendidos en los siguientes intervalos:

#### POLÍGONOS INDUSTRIALES.

a) Utilización permanente:

Categoría media..... 2 a 4 lín./parcela.

Categoría de lujo..... 4 a 6 lín./ parcela.

b) Utilización temporal:

Categoría media..... 1 a 2 lín./parcela.

Categoría de lujo..... 2 a 4 lín./parcela.

B.- 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 discurran 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.

C.- El diseño y dimensionado de la Red de dispersión se realiza considerando que está formada por los pares individuales de acometida o cable interior de abonado, que nacen de los puntos de distribución situados en el exterior o en el interior de los edificios y terminan en las viviendas. Cuando la red de dispersión está compuesta por acometidas que parten de puntos de distribución situados en el exterior y aquellas se instalan en conductos, el recorrido máximo aconsejado será del orden de 100 m debido a los problemas que presenta su instalación y conservación.

#### 4.2. NORMA TÉCNICA NT.F1.003: CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS EN URBANIZACIONES Y POLÍGONOS INDUSTRIALES.

Tiene por objeto determinar las características geométricas, funcionales y estructurales de las canalizaciones subterráneas y elementos a ellas asociados.

Los materiales normalizados son:

- Tubos de P.V.C. rígido  $\phi$  110 x 1,8,  $\phi$  63 x 1,2 y 40 x 1,2 mm ".
- Codos de P.V.C. rígido  $\phi$  110,  $\phi$  63 mm
- "Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de PVC"
- "Adhesivo y disolvente para encolar uniones de tubos de P.V.C."
- "Arquetas prefabricadas", Especificación ER.f1.007.
- "Tapas de hormigón para arquetas tipos D y H", Especificación ER.f1.021.
- Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro
- "Soporte de enganche de polea" para tiro de cable. Especificación ER.f1.028.
- "Plantillas para armarios de interconexión y de distribución". Especificación ER.f1.014.
- "Rejilla para sumidero de Camaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Denominamos 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 esta formada por conductos de PVC colocados en zanja protegidos totalmente mediante hormigón, constituyendo un conjunto resistente llamado prisma de canalización.

Las dimensiones de la zanja, anchura necesaria y profundidad mínima según el número de conductos en la canalización se indican en los planos correspondientes.

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 de 60 cm si, excepcionalmente, se proyectase bajo calzada. Estas canalizaciones laterales albergan cables cuya limitación en cuanto a número de pares para cada calibre se indica a continuación:

calibre 0,405 ----- 600 pares

calibre 0,64 ----- 200 pares

calibre 0,9 ----- 100 pares

Los tubos  $\varnothing$  40 mm. sólo se utilizarán para unir el registro en parcela con la arqueta mas próxima, por lo que aloja acometidas (cuatro a lo sumo por cada tubo); los tubos  $\varnothing$  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 indicadas; deben usarse tubos  $\varnothing$  63, en lugar de  $\varnothing$ 40, en grandes recorridos bajo aceras, siempre que se distribuyan acometidas o sirva de paso de acometidas y para unir un registro en parcela con la arqueta mas próxima, cuando el recorrido de dichos tubos coincida con el de otros tubos  $\varnothing$  63 que lleven grupo de acometidas o cable. Los conductos  $\varnothing$  63 necesarios en una sección de canalización serán 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 mas para acometidas. Si todos los conductos con acometidas tienen 8 cada uno, el número de conductos vacantes para acometida será de dos en vez de uno.

#### Arquetas:

Tipo D: se usan para:

- a) 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 0.405, 150 para 0.64 y 100 para 0,9. Cuando sea necesario un cambio de dirección con empalme se optara prioritariamente por curvar la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien utilizar una cámara GBR.
- b) Dar acceso a un pedestal para armario de interconexión.

Tipo H: se usan para:

- a) Curvar cables en el interior de la 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 0,9. Para un número de pares superior a los citados se optara prioritariamente por emplear la arqueta tipo H pero curvando en la canalización mediante codos fuera de la arqueta o bien emplear arqueta tipo D.
- b) Simultáneamente al punto "a", dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.
- c) Simultáneamente a cualquiera de los anteriores, distribuir acometidas para las parcelas mas próximas. Si la necesidad exclusiva a atender fuera el punto "b" o el "c" o ambos, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es dos.
- d) Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla (caso de que sea posible), en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

Tipo M: Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas mas 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. 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.

El resto de características se expondrán en el pliego de prescripciones técnicas. Se han comentado aquí los conceptos básicos para elaborar los cálculos.

#### 4.3. NT.F4.005. UTILIZACION DE ELEMENTOS DE DISTRIBUCION Y DISPERSION PARA URBANIZACIONES.

De aquí es importante destacar la siguiente información: En la mayoría de los casos el calibre de los conductores de los cables a utilizar será de 0,405 mm Ø, si bien y en alguna situación (gran extensión de la urbanización o polígono y/o gran distancia a la central) se precisarán calibres superiores 0,64-0,91 mm Ø.

Las características fundamentales de estos cables se indican en la tabla siguiente:

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	-	-	-	-

## 5. CÁLCULOS Y RESOLUCIÓN DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN.

### 5.1. PREVISIÓN DE LA DEMANDA

El sector estará constituido por parcelas de utilización permanente de categoría media: tomamos 3 línea/parcela de dimensiones medias, y 4 líneas para parcelas de mayores dimensiones. Para hallar el nº de canalizaciones y conductos necesarios, se ha resuelto la red por el método tradicional seguido hasta la fecha para redes pertenecientes a TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.; con la nueva ley vigente de telecomunicaciones, y en previsión de nuevas compañías que quisieran entrar en el mercado en el sector el polígono de San Carlos, sería conveniente prever un total de 2 tubos vacantes más en cada conducción principal o serie-directa, aunque este extremo no se ha considerado para los cálculos de este proyecto, dejando su idoneidad supeditada a la decisión definitiva de una instancia superior.

Hay un total de 140 parcelas proyectadas (aproximadamente), y se han diseñado, según muestra el plano de telefonía, un total de 2 series-directas o circuitos que salen de los armarios de interconexión y transportan los cables de **pares hasta los distintos puntos de distribución. Se obtiene** por cálculo una necesidad total de 1 centros de interconexión, numerado como se puede ver en los planos. Para ver el número de circuitos que parten de cada armario, así como el número de abonados a servir, se detallan a continuación los pasos seguidos.

La capacidad de cada armario de interconexión será la suma de los pares de los cables de la red de distribución y la de los cables de alimentación.

Para determinar la red de distribución tenemos:

#### ARMARIO DE INTERCONEXIÓN 1.

Para el circuito 1:

	PARCELA Nº	USO	DEMANDA UNITARIA	DEMANDA TEÓRICA (x1,4)
RED DE DISTRIBUCIÓN rama 1	1	(Esp.libre-Zona Verde)	5	7
	2	(Equip. Comercial)	10	14
	3	(Equip. Social)	10	14
	4	(Equip. Deportivo)	5	7
	5	Industrial	24	34
	6	Industrial	30	42
	7	Industrial	24	34
	12	Industrial	6	9
	13	Industrial	18	26
	14	Industrial	37	52
	15	Industrial	19	27
	20	Industrial	37	52
	21	Industrial	6	9
			$\Sigma(\text{pares})=$	<b>327</b>



Con lo cual el nº total de líneas reales sería : 231

Con el coeficiente de 1,4 resulta: 327

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 el circuito 2:

	PARCELA Nº	USO	DEMANDA UNITARIA	DEMANDA TEÓRICA (x1,4)	
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b> rama 2	8	Industrial	37	52	
	9	Industrial	55	77	
	11	Industrial	3	5	
	10	Industrial	15	21	
	16	Industrial	30	42	
	17	Industrial	39	55	
	18	Industrial	36	51	
	19	Industrial	5	7	
				$\Sigma(\text{pares})=$	<b>310</b>

Con lo cual el nº total de líneas reales sería : 220

Con el coeficiente de 1,4 resulta: 310

Así, elegiremos 2 cables de 200 pares.

Para esto necesitamos un total de 4 tubos de protección PVC110 mm.

En total resulta:

Para el circuito 1: 327 pares.

Para el circuito 2: 310 pares.

Para abastecer esta demanda, y teniendo en cuenta que se ha tomado una media de 3-4 líneas por parcela, consideramos que un armario de interconexión de 1200 pares de capacidad sobre pedestal será suficiente para el polígono.

Total armario 1 = 1.200 pares ( 600 entrada + 600 salida)