

Proyecto ICT: Red de telefónica y banda ancha



- José Carlos Lara Gómez
- José María Orellana García
- Carmen Lucía Torre Sánchez
- Husein González Gómiz

77368548-K
76440046-Y
14631462-N
75158293-C



ÍNDICE:

1. MEMORIA

- 1.1. Datos generales
- 1.2. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)
- 1.3. Canalización e infraestructura de distribución

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- 3.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)
- 3.2. Infraestructuras
- 3.3. Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma
- 3.4. Cuadros de medidas
- 3.5. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

4. PRESUPUESTO

1. MEMORIA

1. 1. Datos generales.

1.1.A. Datos del inmueble:

Edificio con:

- Portales: 1
- Plantas: 6.
- Viviendas/Planta: 6.
- Locales: 0.
- No existen estancias comunes.
- Total: 35 viviendas.

Situado en:

- Granada
- C/ Tórtola nº 9.
- C. P: 18014. Granada.

Planta	Nº Viviendas
Bajo	0
Planta 1ª	6
Planta 2ª	6
Planta 3ª	6
Planta 4ª	6
Planta 5ª	6
Planta 6ª	5

1.1.B. Objeto del proyecto técnico:

Proporcionar el acceso a los servicios de telefonía disponible al público (STDP) y a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados a través de redes públicas de comunicaciones electrónicas por operadores habilitados para el establecimiento y explotación de las mismas, mediante la infraestructura necesaria que permita la conexión de las distintas viviendas o locales a las redes de los operadores habilitados.

Así pues, el proyecto se realiza sobre un edificio antiguo que ya tiene acceso a la telefonía y banda ancha, pero sin cumplir ninguna normativa. Estas redes van por la fachada del edificio, de tal forma que los cables llegan a cada una de las viviendas, siendo las condiciones pésimas.

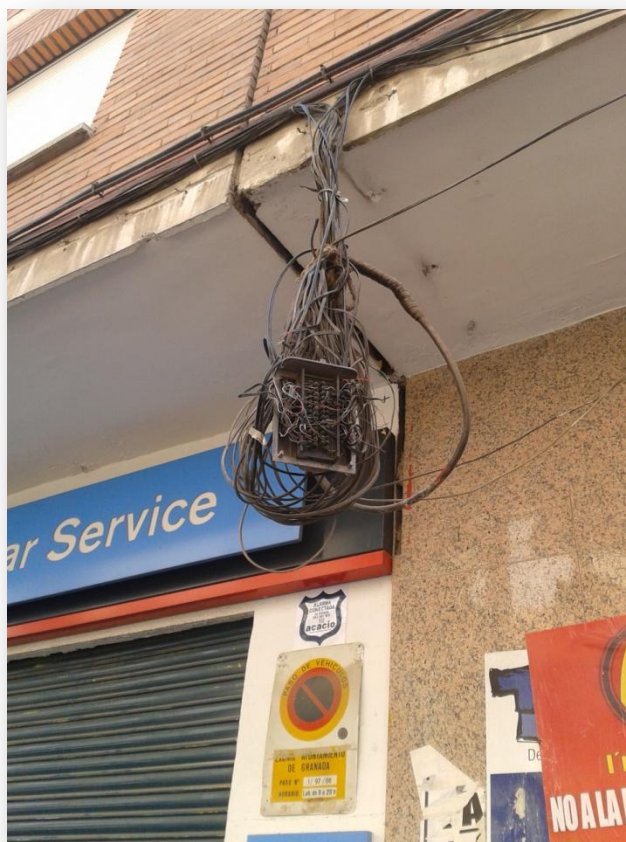


Figura 1: Red de telefonía y banda ancha



Figura 2: Red de telefonía y banda ancha.

Así pues nuestro proyecto pretende sustituir estas instalaciones por otras que respeten la normativa vigente. Así pues, entre las características de la instalación:

La red de cables que se utilizará será de cables de pares trenzados, puesto que en todos los casos, la distancia entre la PAU y el RITI será de menos de 100 metros.

La topología que se utilizará para el cableado de pares trenzados es la topología en estrella, puesto que el número de PAUs es menor de 40. Igualmente, la instalación de la red de cables coaxiales se realizaría con la misma topología, aunque en este proyecto no se llevará a cabo dicha instalación. En cuanto a la red de fibra óptica, su topología sería con segregación, al ser el número de PAUs mayor de 15.

1.2. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

1.2.A. Redes de Distribución y de Dispersión:

1.2.A.1. Redes de Cables de Pares Trenzados:

1) Establecimiento de la topología de la red de cables de pares.

- Red interior del edificio:

Con el diseño del tendido de la red de distribución/dispersión de cables de pares trenzados previsto en el presente proyecto, no se supera, en ningún caso, la longitud de 100 m entre el registro principal y cualquiera de los PAU (según se puede comprobar en el correspondiente esquema incluido en el apartado de Planos), por lo que se realizan las citadas redes mediante cables de pares trenzados, de acuerdo a la normativa.

Las diferentes redes que constituyen la red total del edificio se conexionan entre sí en los puntos siguientes:

- Punto de Interconexión (entre la red de alimentación y la red de distribución/dispersión).
- Punto de distribución (entre la red de distribución y la red de dispersión). En este caso no tiene implementación física en los registros secundarios ya que al ser la red de cables de pares trenzados en estrella, se dispondrá de un cable sin solución de continuidad desde el Registro Principal hasta cada PAU. El punto de distribución y de interconexión, coinciden en el Registro Principal.
- Punto de acceso de usuario (entre la red de dispersión y la red interior de usuario).

2) Cálculo y dimensionamiento de las redes de distribución y dispersión de cables de pares y tipos de cables:

La edificación de 35 viviendas con un solo portal, objeto del presente proyecto, tiene la siguiente distribución:

Plantas 1 a 5: 6 viviendas por planta.

Planta 6 : 5 viviendas

No existe previsión de oficinas.

No hay estancias comunes en la edificación.



Figura 3: Vista de la fachada. Se comprueban las 6 plantas

En este Proyecto se ha optado por instalar 6 cables más del mínimo obligatorio de 42, resultado de aplicar el factor de 1.2 a la previsión de la demanda, con la finalidad de que en cada planta se quede uno de reserva.

El número de acometidas necesarias, cada una formada por un cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E es de

	Numero de PAU	Número de cables de 4 pares trenzados
Viviendas	35	35
Cables previstos		35
Coeficiente corrector		1.2
Conexiones necesarias		42
Conexiones previstas		42

El número de cables necesarios es de 35 y corresponde a viviendas de utilización permanente con una ocupación aproximada de la red del 80%.

No obstante y con la finalidad de que en cada planta exista al menos un cable de reserva para posibles roturas o averías, se ha previsto instalar 42 cables.

Dado que la red de cables de pares trenzados es en estrella, los cables de esta red se tienden directamente desde el punto de interconexión hasta el PAU de cada vivienda (35 en total, uno para cada vivienda), y los 7 restantes quedarán finalizados uno en cada uno de los registros secundarios de cada planta con holgura suficiente para llegar al PAU más alejado de cada planta, y uno extra con longitud suficiente para llegar al PAU mas alejado de la sexta planta.

Así, la red de distribución y dispersión estará formada por 42 cables UTP de cobre de 4 pares categoría 6 Clase E.

3) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación.

3.i) Cálculo de la atenuación de las redes de distribución y dispersión de cables de pares trenzados:

Para el cálculo de la atenuación de la red de distribución y dispersión de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, y la de la conexión en el punto de interconexión, en el panel de conexión de salida, obteniéndose los siguientes valores:

Piso	Distancia al PI (m)	Atenuación (dB)
Sexto A	22	7,78
Sexto B	24,4	8,596
Sexto C	32	11,18
Sexto D	32	11,18
Sexto E	23	8,12
Quinto A	19	6,76
Quinto B	21,4	7,576
Quinto C	29	10,16
Quinto D	29	10,16
Quinto E	20	7,1
Quinto F	17	6,08
Cuarto A	16	5,74
Cuarto B	18,4	6,556
Cuarto C	26	9,14
Cuarto D	26	9,14
Cuarto E	17	6,08
Cuarto F	14	5,06
Tercero A	13	4,72
Tercero B	15,4	5,536
Tercero C	23	8,12
Tercero D	23	8,12
Tercero E	14	5,06
Tercero F	11	4,04
Segundo A	10	3,7
Segundo B	12,4	4,516
Segundo C	20	7,1
Segundo D	20	7,1
Segundo E	11	4,04
Segundo F	8	3,02
Primero A	7	2,68
Primero B	9,4	3,496
Primero C	17	6,08
Primero D	17	6,08
Primero E	8	3,02
Primero F	5	2

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz. Así mismo se ha considerado una pérdida máxima de 0.3 dB en la conexión del punto de interconexión.

4) Estructura de distribución y conexión

Como ya hemos calculado anteriormente, necesitamos 42 cables en total (incluidos los de reserva).

Estos cables se conectarán, en su extremo inferior, a los conectores RJ45 hembra del panel de conexión situado en el Registro Principal de cables de Pares, instalado en el RITI, y en su extremo superior finalizarán en la roseta (conector hembra RJ45) de cada vivienda, salvo los de reserva que quedarán almacenados en el registro secundario de la cada planta.

Los cables deberán estar etiquetados en ambos extremos, indicando en cada uno de ellos la planta y vivienda a la que se corresponde, incluidos los de reserva.

5) Dimensionamiento de:

5.i) Punto de Interconexión:

Se equipará un panel de conexión o panel repartidor de salida en el Registro Principal de cables de pares. Este panel deberá tener capacidad al menos para los 42 conectores RJ45 de la red de distribución.

La unión con las regletas o paneles de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

Las características de este panel se especifican en el Pliego de Condiciones.

5.ii) Puntos de Distribución de cada planta:

Al tratarse de una distribución en estrella, el punto de distribución coincide con el de interconexión, estando las acometidas en los registros secundarios en paso hacia la red de dispersión, por lo que el punto de distribución carece de implementación física.

6) Resumen de los materiales necesarios

6.i) Cables:

Se tenderá un total de 728,4 metros de cable no apantallado, de 6.5 mm de diámetro exterior, de 4 pares trenzados de cobre de Categoría 6 Clase E para la red de distribución/dispersión.

En cuanto al interior, se necesitará de un total de 1960 metros para todas las viviendas.

6.ii) Regletas o paneles de salida del Punto de Interconexión:

Se instalará un panel de conectores RJ45 para 42 conexiones en Punto de Interconexión/distribución.

6.iii) Regletas de los Puntos de Distribución:

No se instalan regletas en Punto de Distribución al no utilizarse cables multipares convencionales.

6.iv) Conectores:

Cada uno de los 42 cables de pares trenzados que constituyen las redes de distribución y dispersión estará conexionado en el punto de interconexión a un conector hembra RJ45 de ocho vías con todos los contactos conexionados.

6.v) Puntos de Acceso al Usuario (PAU):

El PAU de cada usuario, estará constituido por una roseta con conector hembra miniatura de ocho vías RJ45 a la que se conectarán todos los conductores del cable de pares trenzados que llega desde el punto de interconexión.

A la salida del PAU de cada vivienda se colocará un multiplexor pasivo con una entrada y ocho salidas. La entrada será conectada mediante un latiguillo a la salida del conector hembra del PAU, y las cinco salidas se conectarán a los conectores de los extremos de los cables de la red interior de usuario de cables de pares trenzados, uno por cada estancia.

El número total de rosetas con conector hembra miniatura de 8 vías para las PAU's es de 35.

El número total de multiplexores pasivos de 8 salidas para las PAU's es de 35.

1.2.A.2. Redes Interiores de Usuario:

1) Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario.

Tenemos un total de 35 viviendas, cada una de ellas con 6 estancias. Excluyendo baños y colocando en el salón y en un dormitorio dos tomas, se necesitarán 7 registros de toma más un registro configurable que se encontrará cerca del PAU por vivienda. En total 8 registros de toma por vivienda, por lo que necesitaremos 280 registros de toma.

2) Cálculo de los parámetros básicos de la instalación:

2.i) Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cable de pares trenzados:

Para el cálculo de la atenuación de cada una de las ramas que constituyen las redes interiores de usuario de cable de pares trenzados, se ha considerado la atenuación del cable, la del conector del PAU, la de cada una de las dos conexiones del multiplexor pasivo, y la de la base de acceso terminal.

En el salón-comedor y en el dormitorio principal se instalarán dos bases de acceso terminal en cada una de estas estancias, que tendrán la misma atenuación al estar en un mismo registro de toma doble.

	Salón	Dormitorio 1	Dormitorio 2	Dormitorio 3	Cocina
Atenuación	3,104 dB	3,728 dB	4,608 dB	3,744 dB	2,416 dB

Para este cálculo se ha considerado un valor máximo de atenuación del cable de 34 dB/100 metros a 300 MHz.

Así mismo, cada una de las conexiones introduce una atenuación menor de 0.3 dB, con lo que consideraremos este valor.

3) Número y distribución de las Bases de Acceso Terminal:

En viviendas se instalará una BAT o toma en cada estancia, exceptuando baños y trasteros. Además, en dos de las estancias, salón-comedor y dormitorio principal, se instalará otra BAT quedando instaladas ambas de la misma estancia en el mismo registro de toma.

En total tenemos 245 BAT's (7 por vivienda).

4) Tipos de cables:

Se utilizarán cables trenzados de 4 pares de hilos conductores del tipo UTP categoría 6 Clase E, uno desde el RTR hasta cada BAT en estrella.

5) Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados.

5.i) Cables:

Se tenderá un total de 56 metros de cable de cobre de 4 pares trenzados UTP categoría 6 Clase E para la red interior de usuario de una sola vivienda, por lo que en total para todas las viviendas necesitaremos 1960 metros de cable.

5.ii) Conectores:

En cada uno de los extremos de los cables en los RTR se instalará un conector RJ 45 macho miniatura de 8 vías, haciendo un total de 8 conectores RJ 45 macho por vivienda.

5.iii) BATs:

Se instalarán un total de 245 bases de acceso terminal o tomas. En el salón-comedor y en el dormitorio 1 de cada vivienda se colocarán dos registros de toma contiguos.

1.3. Canalización e infraestructura de distribución.

En este apartado se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesarios para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

1.3.A. Arqueta de entrada y canalización externa:

Permiten el acceso de los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha. La arqueta es el punto de convergencia de las redes de alimentación de los operadores de estos servicios, y desde la cual parten los cables de las redes de alimentación de los operadores que discurren por la canalización externa y de enlace hasta el RITI.

- Arqueta de entrada:

Sus dimensiones serán de 600 x 600 x 800 mm de acuerdo con las normas establecidas. Esto es debido a que el número de viviendas es superior a 20 e inferior a 100. Este elemento se encontrará en la vía pública. Su localización será donde está situada la actual arqueta de entrada, perteneciente a Telefónica.

- Canalización externa:

Estará compuesta por 5 tubos de 63 mm de diámetro, ya que el número de viviendas es superior a 20 e inferior a 40. La funcionalidad es la siguiente:

- 3 tubos para TBA y STDP.*
- 2 tubos de reserva .*

La situación de la arqueta de entrada y la canalización externa se ve en la siguiente imagen, donde en rojo está marcada la canalización externa.

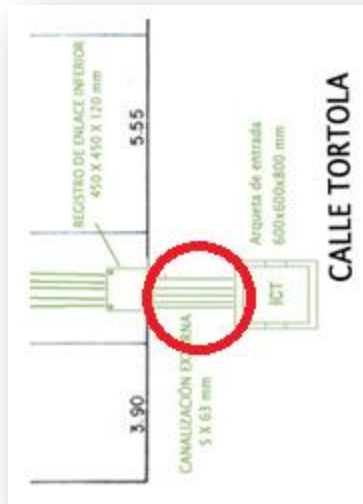


Figura 4: Situación de la canalización externa y la arqueta de entrada

1.3.B Registros de enlace superior e inferior:

Los registros de enlace tienen la función de interconectar las canalizaciones externa y de enlace.

- Registros de enlace inferior:

El Registro de enlace inferior asociado al punto de entrada general, realiza la unión de las canalizaciones externa y de enlace inferior por las que discurren los Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha, con redes de alimentación por cable. Se situará en la parte interior de la fachada para recibir los tubos de la canalización externa y de él parte la canalización de enlace que cambia de dirección para acceder al RITI correspondiente.

Sus dimensiones serán de 450 x 450 x 120 mm.

En la siguiente imagen se puede comprobar la canalización de enlace inferior en el plano:

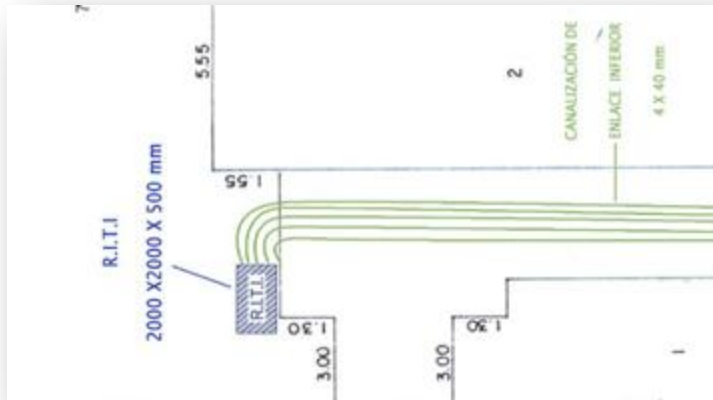


Figura 5: Situación del RITI y de la canalización de enlace inferior

- Registro de enlace superior:

No entra dentro de los servicios de telefonía y banda ancha.

1.3.C. Canalización de enlace inferior y superior:

Es la que soporta los cables de las redes de alimentación desde el primer registro de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación correspondiente.

- Canalización de enlace inferior:

Comienza en el registro de enlace situado en la parte interior de la fachada y termina en el RITI. Dado el número de viviendas y locales de la edificación, se considera suficiente la utilización de un diámetro de 40 mm de diámetro exterior para los 4 tubos de la canalización de enlace inferior, de modo que no se supera una ocupación del 50% de la superficie útil de los mismos, distribuidos de la siguiente forma:

- 2 conductos para STDP y TBA
- 2 conductos de reserva

- Canalización de enlace superior:

No entra dentro de los servicios de telefonía y banda ancha.

1.3.D. Recintos de Instalaciones de Telecomunicación:

La caracterización de nuestro edificio requerirá de dos Recintos de Instalaciones de Telecomunicación: uno en la zona inferior del inmueble y otro en la zona superior del mismo.

El de la zona superior es el RITS, del cuál no entraremos en detalles al pertenecer a la parte de la instalación de RTV.

El de la zona inferior es el RITI, el cual consiste en un armario modular donde se ubicará el cuadro de protección eléctrica y los Registros Principales de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica con las regletas y paneles de salida instalados, y en los que se reservará espacio suficiente para las regletas y paneles de entrada a instalar por los operadores que presten Servicios de Telefonía Disponible al Público y de Banda Ancha.

Las dimensiones de este recinto serán 2000 x 2000 x 500 mm, ya que el número de PAUs es mayor que 30 e inferior que 45.

Por la zona inferior del armario acometerán los tubos que forman la canalización de enlace inferior, saliendo por la parte superior los correspondientes a la canalización principal.

Su espacio interior se distribuirá de la siguiente forma:

- Mitad inferior para STDP y TBA.
- Mitad superior para las bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia.

El recinto de instalaciones de telecomunicación inferior estará equipado inicialmente con:

- Registros Principales de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales y de Cables de Fibra Óptica, equipados con los paneles y regletas de salida que correspondan.
- Cuadro de protección.
- Sistema de conexión a tierra.
- 2 bases de enchufe.
- Alumbrado normal y de emergencia.
- Placa de identificación de la instalación.

1.3.E. Registros principales:

Los Registros Principales tienen como función albergar el Punto de Interconexión, entre la red exterior y la red interior del inmueble.

- Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados:

El Registro Principal para Red de Cables de Pares Trenzados es una caja de 500 x 500 x 300 mm. En él se instalará un panel de conexión o panel repartidor de salida y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conexión de entrada.

La unión con las regletas o paneles de conexión de entrada se realizará mediante latiguillos de conexión.

- Registro Principal para Red de Cables Coaxiales:

El Registro Principal para Red de Cables Coaxiales es una caja de 500 x 500 x 300 mm. En él quedarán terminados los cables de la red mediante conectores tipo F y dispondrá de espacio para albergar en su momento los distribuidores y amplificadores que instalen los operadores que presten servicio a través de la red de cables coaxiales.

- Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica:

El Registro Principal para Red de Cables de Fibra Óptica es una caja de 500 x 100 x 300 mm. En él se alojará un panel de conectores de salida constituido por un módulo básico de 48 conectores (24 dobles) y dispondrá de espacio para que los operadores instalen sus paneles de conectores de entrada.

1.3.F. Canalización Principal y Registros Secundarios:

Es la que soporta la red de distribución de la ICT del edificio. Une los dos recintos de instalaciones de telecomunicación. Su función es la de alojar las redes de Cables de Pares Trenzados, de Cables Coaxiales, de Cables de Fibra Óptica y la red de RTV hasta las diferentes plantas y facilitar la distribución de los servicios a los usuarios finales.

- Canalización principal:

Está compuesta por 8 tubos de 50 mm de diámetro exterior, ya que el número de PAUs es mayor de 30, distribuidos de la siguiente forma:

- 1 tubo RTV.
- 2 tubos de pares trenzados (1 tubo/20 PAUs).
- 1 tubo cable coaxial.
- 1 tubo de fibra óptica.
- 3 tubos de reserva (1 tubo/15 PAUs).

Se colocarán en un patinillo previsto al efecto de dimensiones 300 x 200 mm.

- Registros secundarios:

Son cajas o armarios, que se intercalan en la canalización principal en cada planta y en los cambios de dirección, y que sirven para poder segregar en la misma todos los servicios en número suficiente para los usuarios de esa planta. La canalización principal entra por la parte inferior, se interrumpe por el registro y continúa por la parte superior, hasta el RS siguiente, finalizando en la última planta.

De ellos salen los tubos que configuran la canalización secundaria.

Sus dimensiones serán 550 x 1000 x 150 mm, ya que el número total de PAUs es mayor que 30. Consideraremos un registro secundario en cada planta.

1.3.G. Canalización secundaria y registros de paso:

- Canalización secundaria:

Se encarga de soportar la red de dispersión. Conecta los registros secundarios con los registros de terminación de red en el interior de las viviendas.

Estará formada por 3 tubos de 25 mm que van directamente desde cada RS de planta al RTR de cada vivienda de la planta con la siguiente funcionalidad.

- 1 tubo para alojar el cable de pares trenzados y el de fibra óptica.
- 1 tubo para alojar el cable coaxial de TBA.
- 1 tubo para alojar los dos cables coaxiales de RTV. Aunque este último no sea de nuestro estudio, sí que lo incluimos al ser parte de la canalización secundaria.

En la siguiente imagen podemos comprobar la situación del registro secundario en las distintas plantas, así como la canalización secundaria y las PAU de cada vivienda.

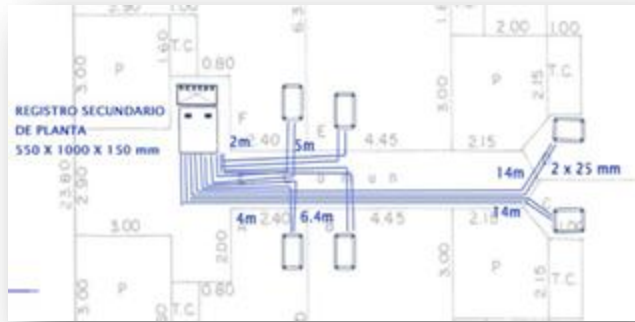


Figura 6: Situación de la canalización secundaria, registro secundario y PAU de cada vivienda.

- Registros de paso:

En nuestro caso no se considerarán registros de paso, puesto que la distancia desde los registros secundarios hasta las viviendas serán de menos de 15 m.

1.3.H. Registros de Terminación de Red:

Conectan la red de dispersión con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso de usuario (PAU) de los distintos servicios, que separan la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Estarán constituidos por cajas empotradas en la pared de vivienda ó local provistas de tapa y sus dimensiones mínimas serán de 500 x 600 x 80 mm, ya que estarán incluidos los servicios de TB + RDSI, RTV y TLCA.

Los registros de terminación de red dispondrán de tres tomas de corriente o bases de enchufe.

1.3.I. Canalización Interior de Usuario:

Es la que soporta la red interior de usuario. Está realizada por tubos, empotrados por el interior de la vivienda que unen el RTR con los distintos Registros de Toma.

Estará compuesta por tubos de 20 mm de diámetro:

- 1 tubo para Cables de Pares Trenzados.
- 1 tubo para Cable Coaxial de TBA.

- *1 tubo para Cable Coaxial de RTV. Aunque no entre dentro de nuestro estudio, lo incluimos al formar parte de la canalización.*

1.3.J. Registros de toma:

Son cajas empotradas en la pared donde se alojan las bases de acceso terminal (BAT), o tomas de usuario. Las dimensiones mínimas serán de 64 x 64 x 42 mm.

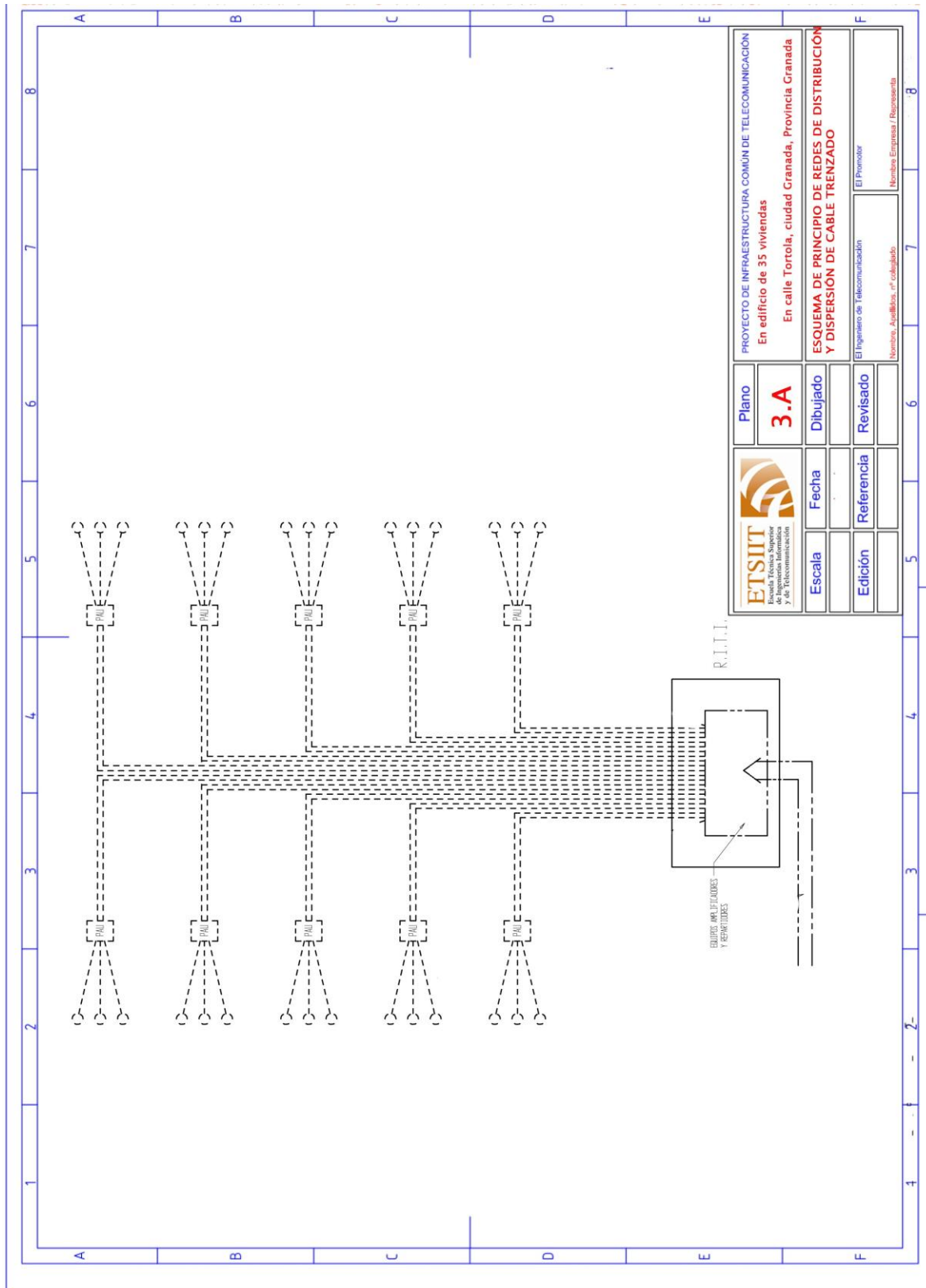
En el caso de nuestro edificio, instalaremos en el salón y en el dormitorio principal 2 registros de toma para cables de pares trenzados. En el resto de dormitorios y en la cocina instalaremos un único registro de cable de pares trenzados. En las proximidades del RTR se instalará un registro configurable.

El total de registros que se colocarán en el edificio será de 280, 8 registros por cada vivienda.

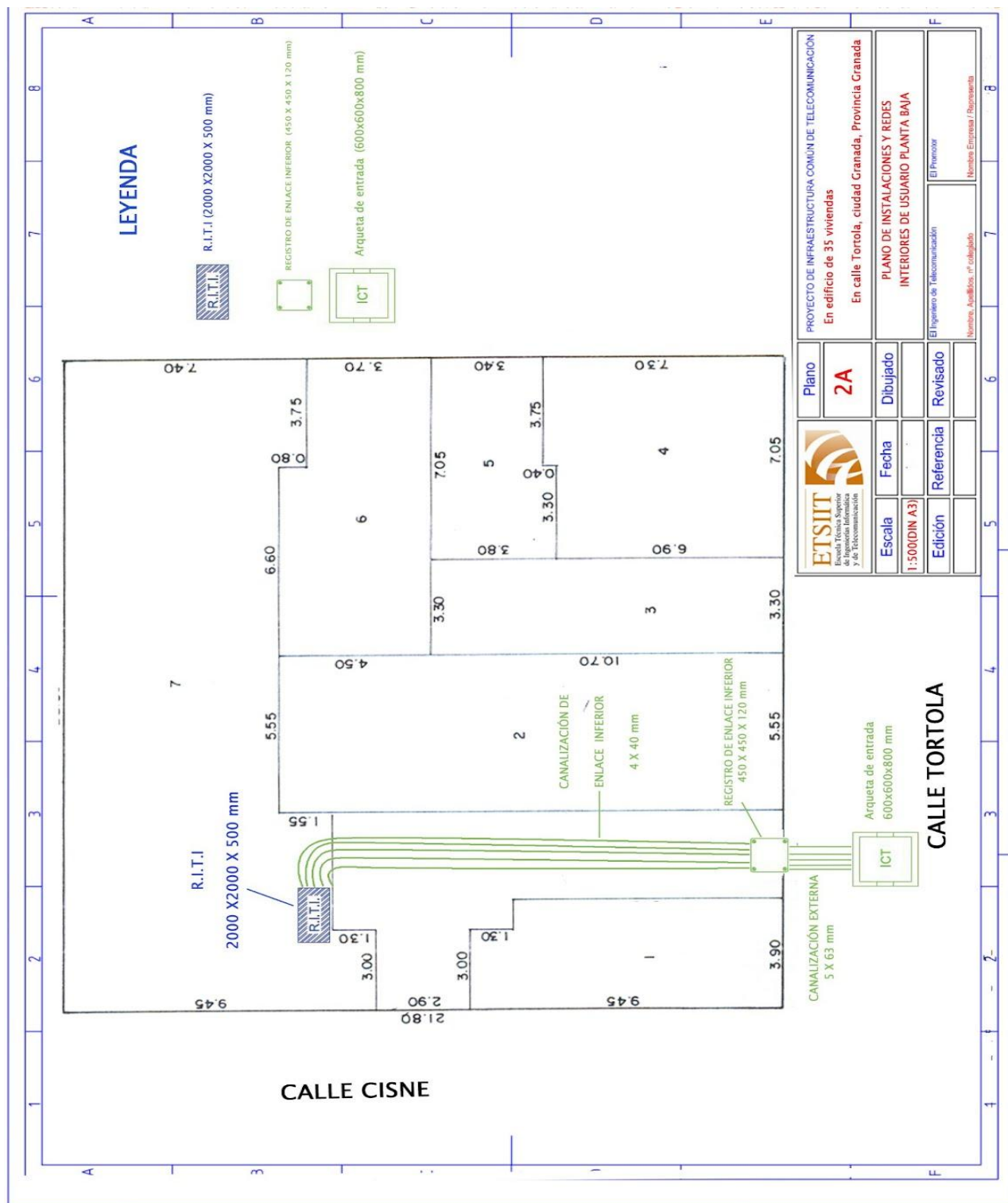
2. PLANOS



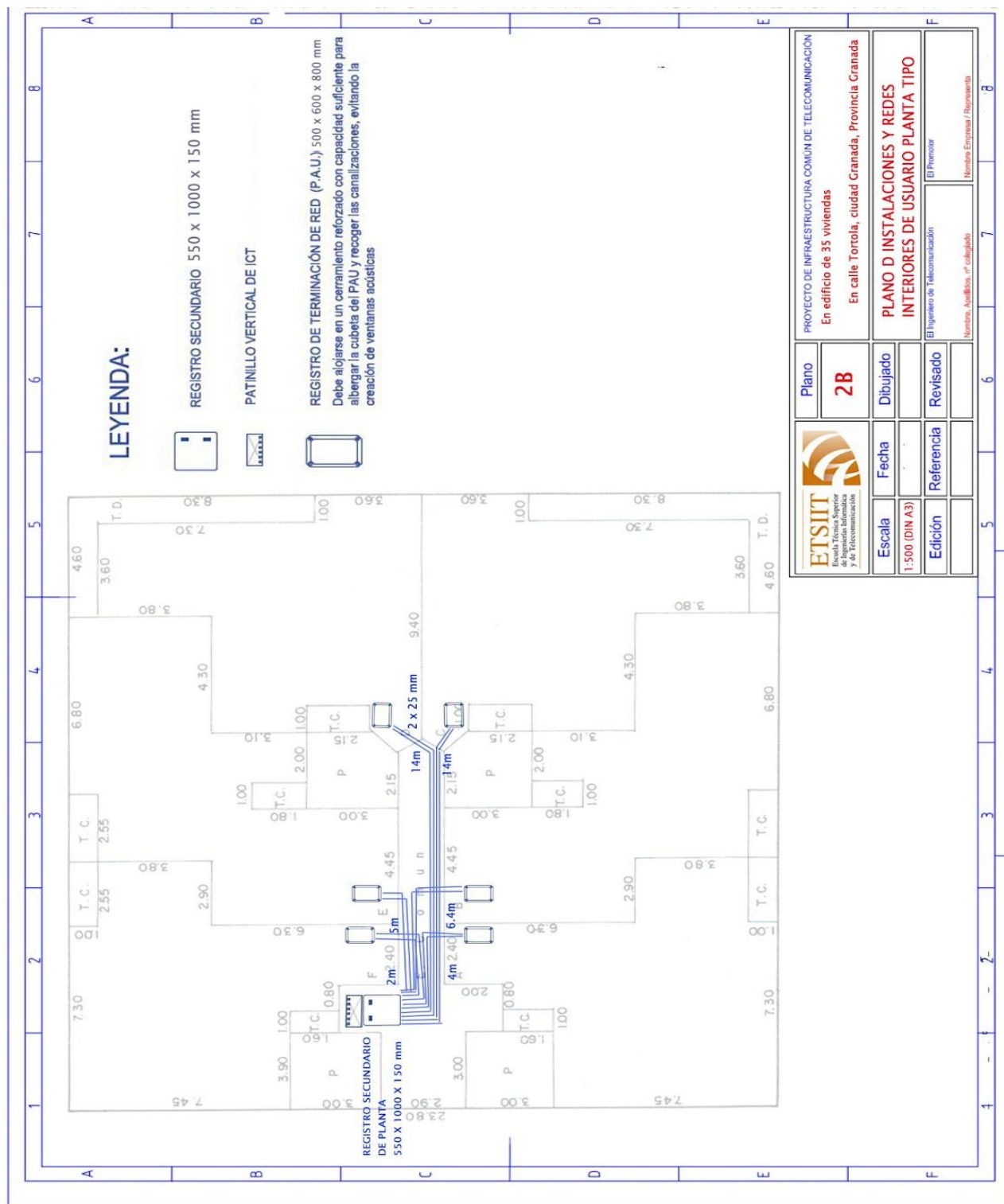
En este plano podemos apreciar la situación del inmueble.



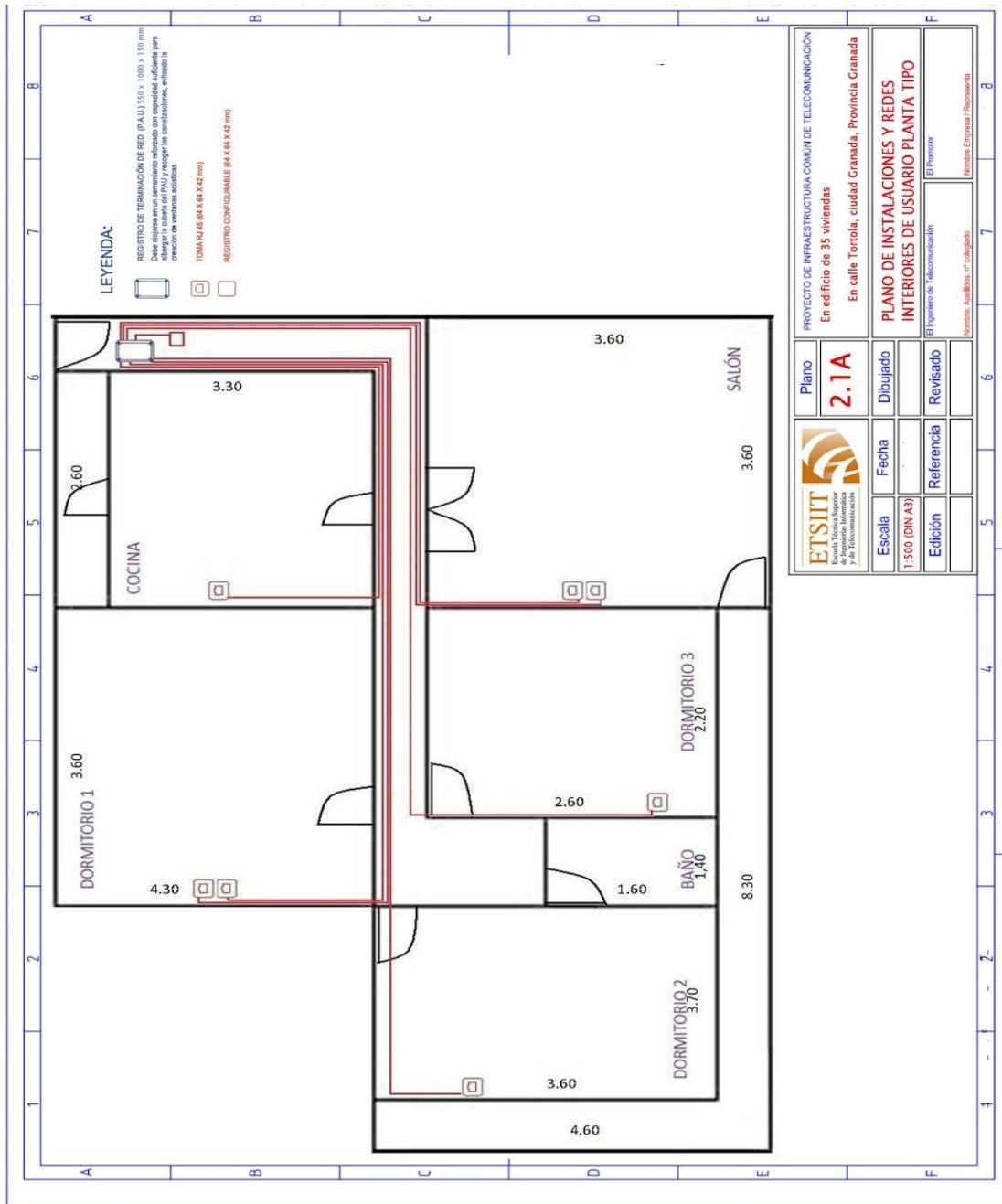
Topología en estrella que presentará nuestro edificio.



Este es el plano de la planta baja del edificio. Podemos la arqueta de entrada, la canalización exterior, el registro de enlace, canalización de enlace inferior y el RITI.



Este es el plano que representa las plantas desde la 1ª a la 5ª. Podemos ver el registro de enlace secundario, la canalización secundaria y el PAU de cada una de la vivienda de la planta.



Este es el plano interior de cada vivienda. Este plano nos muestra el PAU, la canalización interior de usuario y cada uno de los BATs de la vivienda.

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. Distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA).

a) Redes de pares trenzados.

Los cables de pares trenzados se utilizan en la red de distribución y dispersión , en la red interior de usuario.

a.1 Características de los cables.

Para las redes de distribución y dispersión, los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar clase E (categoría 6).

Para la red interior de usuario, los cables utilizados serán como mínimo de cuatro pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual clase E (categoría 6) y cubierta de material no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.

Las redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas.

Los cables de pares trenzados que se utilizarán en este proyecto deberán tener una atenuación máxima de 34 dB/100 metros a 300 MHz y serán de categoría 6 clase E o superior.

a.2 Características de los elementos pasivos.

Los elementos de conexión (regletas y conectores) de pares metálicos cumplirán los siguientes requisitos eléctricos:

- La resistencia de aislamiento entre contactos, en condiciones normales (23 °C, 50% H.R.), deberá ser superior a 106 MΩ.
- La resistencia de contacto con el punto de conexión de los cables/hilos deberá ser inferior a 10 mΩ.
- La rigidez dieléctrica deberá ser tal que soporte una tensión, entre contactos, de 1.000 Vefca ±10% y 1.500 Vcc ±10%.

Panel de conexión para cables de pares trenzados.

El panel de conexión para cables de pares trenzados, en el punto de interconexión, alojará tantos puertos como cables que constituyen la red de distribución. Cada uno de estos puertos, tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable de la red de distribución, y el otro lado estará formado por un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) de tal forma que en el mismo se permita el conexionado de los cables de acometida de la red de alimentación o de los latiguillos de interconexión.

El panel que aloja los puertos indicados será de material plástico o metálico, permitiendo la fácil inserción-extracción en los conectores y la salida de los cables de la red distribución.

Punto de Acceso al Usuario (PAU).

El conector de la roseta de terminación de los cables de pares trenzados será un conector hembra miniatura de 8 vías (RJ45) con todos los contactos conexiónados.

Conectores para Cables de pares trenzados.

Las diferentes ramas de la red interior de usuario partirán del interior del PAU equipados con conectores macho miniatura de ocho vías (RJ45).

Las bases de acceso de los terminales estarán dotadas de uno o varios conectores hembra miniatura de ocho vías (RJ45) dispuestas para cumplir la citada norma.

3.2 Infraestructuras.

a) Condiciones a tener en cuenta para su ubicación.

Para la ubicación de la arqueta de entrada se tendrá en cuenta que quede lo más cerca posible del punto de entrada al edificio, de tal forma que la canalización externa sea lo más corta posible.

b) Características de las arquetas.

Será preferentemente de hormigón armado o de otro material siempre que soporten las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno.

c) Características de la canalización externa, de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

Con carácter general, e independientemente de que estén ocupados total o parcialmente, todos los tubos de la ICT estarán dotados con el correspondiente hilo-guía para facilitar las tareas de mantenimiento de la infraestructura. Dicha guía será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro, sobresaldrá 200 mm en los extremos de cada tubo y deberá permanecer aún cuando se produzca la primera o siguientes ocupaciones de la canalización. En este último caso, los elementos de guiado no podrán ser metálicos. Los de la las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa. Las características mínimas que deben reunir los tubos son las siguientes:

Características	Tipo de tubos		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	$\geq 1.250 \text{ N}$	$\geq 320 \text{ N}$	$\geq 450 \text{ N}$
Resistencia al impacto	$\geq 2 \text{ J}$	$\geq 1 \text{ J}$ para $R = 320 \text{ N}$ $\geq 2 \text{ J}$ para $R \geq 320 \text{ N}$	Normal
Temperatura de instalación y servicio	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	$-5 \text{ °C} \leq T \leq 60 \text{ °C}$	No declaradas
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos (*)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)	Protección interior y exterior media (Clase 2)
Propiedades eléctricas	Continuidad Eléctrica/Aislante	No declaradas	No declaradas
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	No declarada
(*)Para instalaciones en intemperie, la resistencia a la corrosión será de protección elevada (clase 4).			

Figura 7: Hoja de características de los tubos de canalización

1) Características de la canalización externa:

La canalización externa está formada por tubos de 63 mm de diámetro exterior que serán de plástico no propagador de la llama, debiendo ser de pared interior lisa.

2) Características de la canalización de enlace:

La canalización de enlace está formada por tubos de 40 mm de diámetro exterior, que serán de plástico no propagador de la llama, debiendo ser de pared interior lisa.

3) Características de la canalización principal:

La canalización principal está formada por tubos de 50 mm de diámetro exterior, que serán de plástico no propagador de la llama, debiendo ser de pared interior lisa.

4) Características de la canalización secundaria:

La canalización secundaria está formada por tubos de 25 mm de diámetro exterior, que serán de plástico no propagador de la llama, debiendo ser de pared corrugada.

5) Características de la canalización interior de usuario:

La canalización interior de usuario está formada por tubos de 20 mm de diámetro exterior, que serán de plástico no propagador de la llama, debiendo ser de pared corrugada.

6) Condiciones de instalación de las canalizaciones:

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Los tubos de la canalización externa se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada general al edificio.

Los tubos de la canalización de enlace inferior irá bajo falso-techo.

Los tubos de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza en los paramentos por donde discurran.

Los de interior de usuario se llevarán empotrados verticalmente desde los registros de toma hasta alcanzar el hueco del falso techo en pasillos y cocina, por el que discurrirán hasta encontrar la vertical de los registros de terminación de red o de los registros de paso.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm de diámetro sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

d) Condiciones a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos:

Características constructivas:

Los recintos de instalaciones de telecomunicación estarán constituidos por armarios ignífugos.

Tendrán un grado de protección mínimo IP 33 y un grado IK7, con ventilación suficiente debido a la existencia de elementos activos.

Al situarse el RITS a menos de dos metros de la maquinaria del ascensor, se utilizará un armario con protección contra campo electromagnético.

La distribución del espacio interior para el uso del RITI será la siguiente:

- Mitad interior para STDP y TBA.
- Mitad superior, en el lateral izquierdo espacio para realizar la función de Registro Secundario de la planta baja, y en el lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

En el Registro Principal del Servicio de Telefonía Disponible al Público se etiquetará claramente cuál es la vivienda a la que va destinado cada cable de 4 pares trenzados.

Ubicación del RITI:

El RITI estará situado en la zona comunitaria indicada en el plano.

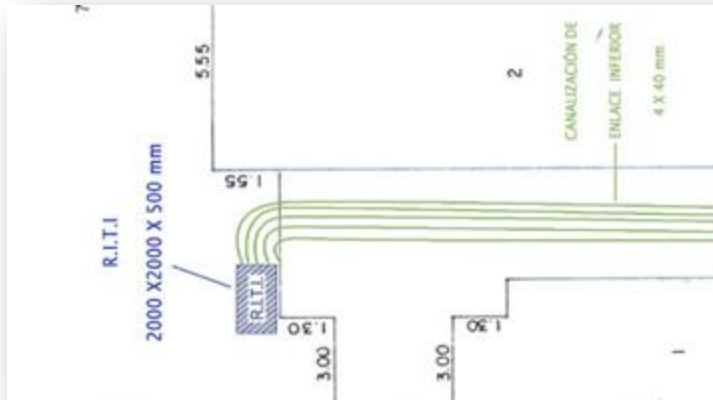


Figura 8: Situación del RITI

Ventilación:

El armario que configura el RITI estará extendido de humedad y dispondrá de rejilla de ventilación natural directa que permita la renovación del aire dos veces por hora.

Instalaciones eléctricas de los recintos:

Con carácter general, las instalaciones eléctricas de los recintos deberán cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. Asimismo y con la misma finalidad, desde el lugar de centralización de contadores se instalarán al menos dos canalizaciones hasta el RITI de 32 mm de diámetro exterior mínimo.

Desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación se alimentarán también los servicios de telecomunicación, para lo cual estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- a) Cajas para los posibles interruptores de control de potencia (I.C.P.).
- b) Interruptor general automático de corte omnipolar: tensión nominal 230/500 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte 4500 A.
- c) Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 300 mA de tipo selectivo o retardado.
- d) Dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias.
- e) Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

En el origen de este cuadro debe instalarse un dispositivo que garantice el seccionamiento de la alimentación.

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el Cuadro de Servicios Generales de la edificación hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 6 \text{ T mm}^2$ de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro exterior mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 por 100, que se indican a continuación:

- a) Interruptor general automático de corte omnipolar: Tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4500 A como mínimo.
- b) Interruptor diferencial de corte omnipolar: Tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA.
- c) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto: Tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 10 A, poder de corte mínimo 4500 A.
- d) Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto: Tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 4500 A.

En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: Tensión nominal 230/400 V_{ca}, intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo de 4500 A.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los Recintos, se dotará al cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de bornes para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento de 450/750 V y de $2 \times 2.5 + T \text{ mm}^2$ de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, las bases de toma de corriente necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

Alumbrado:

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Puerta de acceso:

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios. El hueco será de 0.80 x 1.80 m.

Identificación de la instalación:

En ambos recintos de instalaciones de telecomunicación se instalará una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm, resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1200 y 1800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de instalación.

Registros Principales:

Se considerarán conformes los registros principales para cables de pares trenzados, cables coaxiales para servicios de TBA y cables de fibra óptica. Deberán tener un grado de protección IP 3X.

Los Registros Principales de los distintos operadores estarán dotados con los mecanismos adecuados de seguridad que eviten manipulaciones no autorizadas a los mismos.

3.3 Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.

1) Registros secundarios.

Características de los registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma. Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 62208 o con la UNE EN 60670-1.

Las puertas de los registros dispondrán de cerradura con llave de apertura. La llave quedará depositada en la caja contenedora, en los casos en que esta exista, de las llaves de entrada a los recintos de instalaciones de telecomunicación.

Las puertas de los registros secundarios tendrán una resistencia al fuego mínima EI 30.

2) Registros de paso.

No serán necesarios en este proyecto.

3) Registros de terminación de red.

Se instalará un registro de terminación de red en cada vivienda y local, para todos los servicios. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos. Estos registros se instalarán a más de 200 mm y menos de 2300 mm del suelo

Se materializarán mediante cajas. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Los registros de terminación de red dispondrán de dos tomas de corriente o bases de enchufe.

Las tapas deberán ser abatibles y de fácil apertura y dispondrán de una rejilla de ventilación, para evacuar el calor generado por los componentes electrónicos que se puedan instalar. En cualquier caso deberán ser de un material resistente que soporte las temperaturas.

4) Registros de toma.

Los registros de toma deberán disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. de fondo y 6,4 cm. de lado exterior.

Se materializarán mediante cajas. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico.

Irán empotrados en la pared. Estas cajas o registros deberán disponer de los medios adecuados para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario).

5) Registros de enlace inferior y superior

Se materializarán mediante cajas. En todos los casos estarán provistos de tapa de material plástico o metálico. Tendrán las dimensiones indicadas en Memoria.

6) Condiciones de instalación.

Los registros de Terminación de Red dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe

Todos los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

3.4. Cuadros de medidas.

Cuadro de medidas de las redes de telecomunicaciones de telefonía disponible al público y de banda ancha.

Redes de Cables de Pares trenzados.

Las redes de distribución/dispersión e interior de usuario de cables de pares trenzados serán certificadas atendiendo a las normas.

Se deberán medir, además de las longitudes de los cables de todas las acometida de las redes de distribución y dispersión desde el Registro Principal hasta cada Registro de Terminación de Red, la atenuación, diafonía y retardo de propagación de cada una de ella.

Así mismo, se realizarán estas medidas en las redes interiores de usuario desde el Registro de Terminación de Red hasta cada Registro de toma.

3.5. Pliego de Condiciones Complementarias de la Instalación.

Las instalaciones deben realizarse teniendo en cuenta diversos aspectos que son necesarios para asegurar la calidad de las mismas y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad que requieren los elementos.

Fijación de los registros de elementos de las diversas redes:

Los elementos de conexión de las diversas rede, derivadores, repartidores, regletas, PAU's, etc. que se monten en los diferentes registros se fijarán al fondo de los mismos, de manera que no queden sueltos.

Instalación de la arqueta:

La ubicación de la nueva arqueta será donde se encuentra la actual, a dos metros de la entrada. Se realizará la sustitución de la arqueta de Telefónica por una nuestra propia cuyas dimensiones son 600 x 600 x 800 mm.

Al realizar la excavación deben tenerse en cuenta las precaucione adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma. Así pues, se deberá extender la excavación hasta la posición en la que esté situado el RITI, de tal manera que quede conectada a éste.

Una vez finalizada la excavación se colocará la arqueta en su posición correcta debiendo quedar enrasada la tapa con la superficie del pavimento.

Se procederá al relleno y compactación con el mismo material de la excavación y se finalizará el trabajo suponiendo el pavimento de la acera.

En la siguiente imagen se muestra la situación de la arqueta de entrada actual, la cual seguirá siendo la situación de nuestra arqueta.



Figura 9: Arqueta de entrada

Instalación de la canalización externa enterrada:

Una vez determinado el trazado de la canalización enterrada será necesario realizar la zanja donde se deposite.

Al realizar esta excavación deben tenerse en cuenta las precauciones adecuadas para evitar dañar las posibles canalizaciones que puedan discurrir por la ubicación de la misma.

Antes de proceder a la colocación de los tubos en el interior del a zanja se realizará una solera de hormigón de 8 cm de espesor, con resistencia 150 Kp/cm² consistencia plástica y tamaño máximo del árido 25 mm.

A continuación se colocará la primera capa de tubos y se acoplarán los soportes distanciadores a la distancia adecuada.

Se rellenarán de hormigón los espacios libres hasta cubrir los tubos con 3 cm de hormigón.

Se colocará la segunda capa de tubos introduciéndose en los soportes anteriores.

Se cubrirán los tubos con hormigón hasta una altura de 8 cm.

El vertido de hormigón deberá realizarse de forma que los tubos no sufran deformaciones permanentes.

Finalizadas estas operaciones y fraguado el hormigón, se cerrará la zanja compactando por tongadas de 25 cm. de espesor y humedad adecuada. Las tierras de relleno serán las extraídas o las que se aporten si éstas no son de buena calidad.

Instalación de registros secundarios:

Los registros secundarios se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, y estarán dotados con el correspondiente sistema de cierre. La situación de dichos registros es al lado de uno de los ascensores en cada una de las plantas.

Instalación de registros de paso:

No serán necesarios en este proyecto.

Instalación de los registros de terminación de red:

Su ubicación será en el interior de la vivienda, justo al lado de la entrada, empotrados en la pared y disponiendo de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Los registros dispondrán de dos tomas de corriente o base de enchufe.

Instalación de los registros de toma:

Irán empotrado en la pared y en sus inmediaciones tendrán una toma de corriente alterna.

Instalación de los enlaces inferior y superior:

Los registros de enlace asociado a los puntos de entrada al inmueble se situarán junto a los pasamuros y desde ellos partirán las canalizaciones de enlace inferior y superior.

Instalación de cables coaxiales:

Se dejará preparada la instalación, pero no se realizará en el proyecto.

Instalación de fibra óptica:

Se dejará preparada la instalación, pero no se realizará en el proyecto.

4. PRESUPUESTO

Incluimos una tabla con el coste de cada una de las partes de la ICT.

Componente	Precio unidad	Nº de unidades	Precio Total
Canalización externa	116,75	1	116,75
Canalización principal	30,33	1	30,33
Canalización secundaria	9,46	35	331,1
Canalización interior	3,62	35	126,7
Arqueta de entrada	363,34	1	363,34
RITI	312,57	1	312,57
Registro de enlace inferior	85,78	1	85,78
PAU	10,61	35	371,35
Registros de toma	6,27	280	1755,6
Registros de terminación de red	36,34	35	1271,9
BAT	13,76	245	481,6
Cable trenzado	0,36	2688,4 m	967,824
			6214,85