

---

# **Criterios básicos para instalaciones de cableado estructurado - GdN**

**Versión 1.2**

---

## Control de cambios

Fecha	Autor	Descripción	Versión
11/09/2023	Jose Angel Riaño	Rack Cableado estructurado	1.1
13/03/2024	Izaskun Iriarte		1.2

## Revisores/Validaciones

Autor	Versión	Responsabilidad	Rol	Fecha

# Índice de contenidos

<b>1 OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>2 CRITERIOS DE INSTALACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Electrónica, SAI, rectificador</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Cableado estructurado</b>	<b>5</b>
2.2.1 Protección frente al fuego de los cables	5
<b>2.3 Armarios concentradores</b>	<b>6</b>
2.3.1 General	6
2.3.2 Paneles de cableado (patch-panel)	10
<b>2.4 Puestos de trabajo</b>	<b>12</b>
2.4.1 Puesto de trabajo completo	12
2.4.2 Toma para conexión AP	12
<b>2.5 Etiquetado de tomas</b>	<b>13</b>
<b>2.6 Instalación</b>	<b>15</b>
2.6.1 Pasantes de muros y plantas	15
2.6.2 Canalización	15
<b>2.7 Cableado eléctrico</b>	<b>18</b>
<b>3 FIN DE OBRA</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Certificación de cableado</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Actualización de planos CAD</b>	<b>19</b>
<b>4 SEGURIDAD Y SALUD: OBLIGACIONES EN MATERIA PRL</b>	<b>20</b>
<b>5 DIRECCIÓN DE OBRA</b>	<b>21</b>

# 1 OBJETO

El siguiente documento describe las características particulares de los cableados a realizar en sedes de Gobierno de Navarra.

Todo nuevo cableado se regirá por las indicaciones del presente documento, así como de la **normativa vigente** en el momento de la realización de dicho cableado.

## 2 CRITERIOS DE INSTALACIÓN

### 2.1 Electrónica, SAI, rectificador

Todos los elementos activos que soportan la red de cableado estructurado (switch, SAI, rectificador, etc.) serán suministrados e instalados por Gobierno de Navarra.

### 2.2 Cableado estructurado

- Los nuevos cableados de red se realizarán con cable UTP Cat.6 o Cat.6A.
- Las especificaciones técnicas de los componentes del sistema de cableado seguirán la normativa EN-50173 complementada con la EIA/TIA-568-B.
- El cable será balanceado de impedancia de  $100\Omega$  (UTP) y los elementos hardware de conexión (rosetas, paneles distribuidores o patch-pannel, etc.) para dicho cable estarán caracterizados para la Categoría 6.
- Los conectores en los armarios concentradores serán negros en panel o como los existentes.
- Los conectores en los armarios conectores correspondientes a las interconexiones entre armarios serán de otro color, preferentemente verdes.
- Los conectores en los puestos de conexión finales serán negros o blancos.
- La distancia máxima de cable UTP entre la roseta y el panel de parcheo (rack) no deberá superar los 90 metros de longitud.
- Se deberán evitar todo tipo de torceduras y tirones, así como radios de curvatura inferiores a 5 cm. Del mismo modo, se reducirán al mínimo posible los cruces de los cables de datos con los cables eléctricos.
- En los armarios de distribución del cableado horizontal, el cableado estructurado se distribuirá por los perfiles traseros del rack, dejando libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se deberá dejar 2m de margen de cable para permitir su conexionado con el panel de parcheo correspondiente y, a su vez, permitir el movimiento frontal del panel de parcheo una vez realizado el conexionado, en previsión de manipulaciones futuras.

#### 2.2.1 Protección frente al fuego de los cables

Según el reglamento de productos para la construcción (CPR) y a las instrucciones técnicas del REBT (ITC-BT 28 para locales de pública concurrencia), todo el cableado instalado deberá ser libre de halógenos y de baja emisión de humos (LSFZH).

La clase mínima admitida será **C<sub>ca</sub> – s1b, d1, a1** (los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, parte 4 o 5; o a la norma UNE 211002, cumplen con esta prescripción), cables libres de halógenos y de baja emisión de humos LSFZH.

## 2.3 Armarios concentradores

### 2.3.1 General

Los armarios concentradores a instalar deberán cumplir las siguientes características:

- Rack de suelo:
  - Serán de 24U o 42U, de 19" entre guías verticales, medida exterior 80cm de profundidad y 80cm de ancho, contando con espacio lateral suficiente para la instalación de guía latiguillos laterales a los lados de los rieles de sujeción.
  - Contarán con zócalo inferior para acceso de cable y almacenaje de coca sobrante, protegido con cepillo salvapolvo.
  - Contará con guía latiguillos laterales frontales para la instalación de latiguillos de red.
  - Regleta eléctrica de 1U y 19", con 8 enchufes tipo schuko, interruptor y led de servicio.
  - Perfiles tipo rack (izquierda y derecha) tanto frontales como traseros, regulables en profundidad.
  - Ventilación forzada con mínimo dos ventiladores en la parte superior y termostato de regulación.
  - Puerta o puertas frontales reversibles y transparentes. o Puerta trasera reversible y opaca.
  - Los paneles de cableado se situarán en la parte inferior, dejando un mínimo de cinco U para equipos auxiliares (SAI o rectificador). La distribución de los paneles será acordada con dirección de obra, situando por lo general un guía latiguillo cada dos paneles de conexión, empezando en la parte inferior con un guía latiguillo.
  - La reserva de cable, coca o valona, se ubicará siempre en el zócalo inferior, al cual accederán los cables siempre desde la parte inferior trasera.
- Rack mural.
  - Altura de 6, 9, 12, 15 o 18U, de 19", con un mínimo de 550mm de profundidad desde perfiles delanteros al fondo del armario.
  - Contarán con anchura suficiente para el peinado de latiguillos entre los perfiles delanteros y el lateral del rack.
  - Contarán con accesos laterales.
  - Entrada de cables superior e inferior.
  - Puerta frontal reversible transparente.
  - Deberán estar anclados a 2,10m de altura mínima desde el suelo hasta la parte inferior del armario.
  - Perfiles tipo rack (izquierda y derecha) tanto frontales como traseros, regulables en profundidad.
  - Regleta eléctrica de 1U para rack de 19", con un mínimo de 6 enchufes con toma de tierra tipo schuko, interruptor y led de servicio.
  - Rejilla para ventilación natural.

En ningún caso se cortarán partes estructurales del rack, así como puertas o paneles laterales.

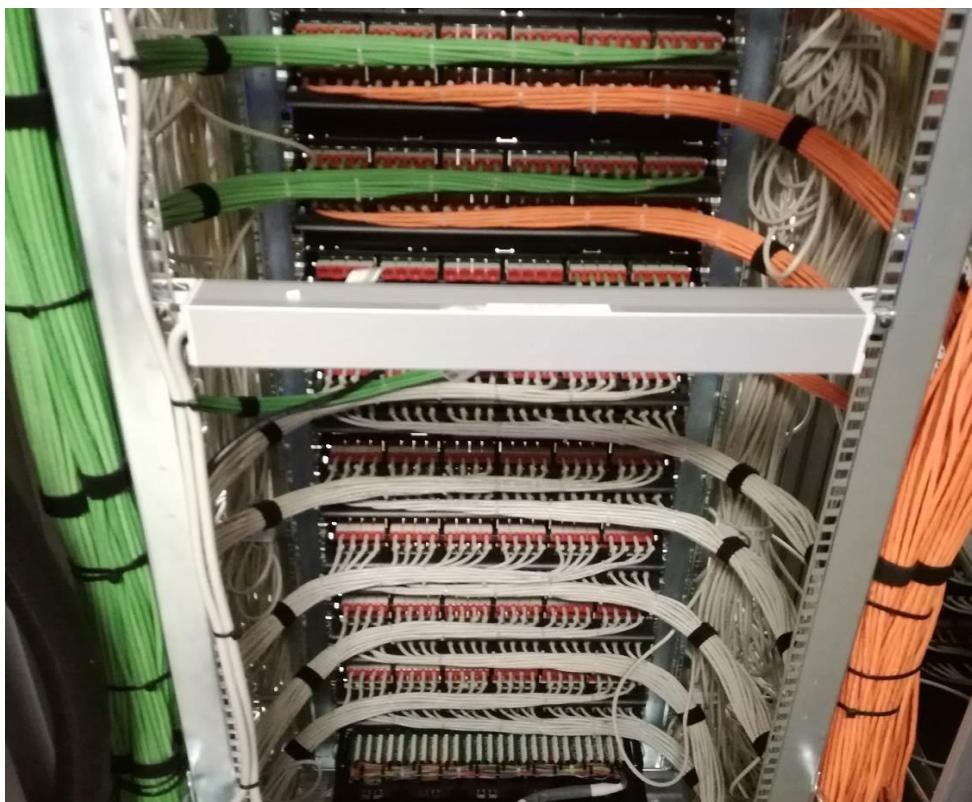
El acceso del cableado al armario se realizará por la parte superior del mismo. El cableado deberá instalarse por los perfiles traseros bajando hasta la base del armario, para después volver a subir hasta su posición final en el panel de parcheo. En caso de que el cableado llegue al armario por la parte inferior, se deberá instalar igualmente por los perfiles traseros y recorrer el armario en toda su altura. De esta manera, se permite la posterior manipulación y modificación de la posición de los paneles de parcheo a cualquier ubicación del armario.

Para casos en los que sea necesario instalar cableado apantallado por los requerimientos de la instalación y el cable empleado sea tipo STP, los conectores deberán ser apantallados.

La subida de cables dentro del armario concentrador se realizará apoyada sobre los estribos guía mazos.

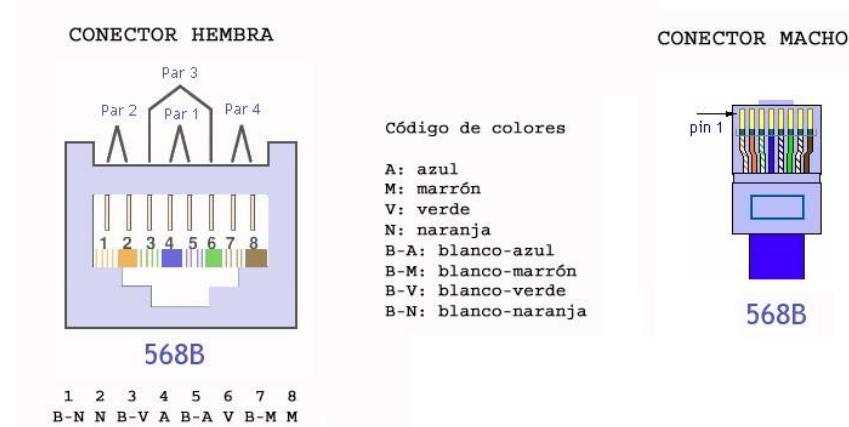
Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles, el cableado estructurado se hará por los perfiles traseros, dejando libre los perfiles delanteros para futuras activaciones de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

Ejemplo de rack cableado correctamente:

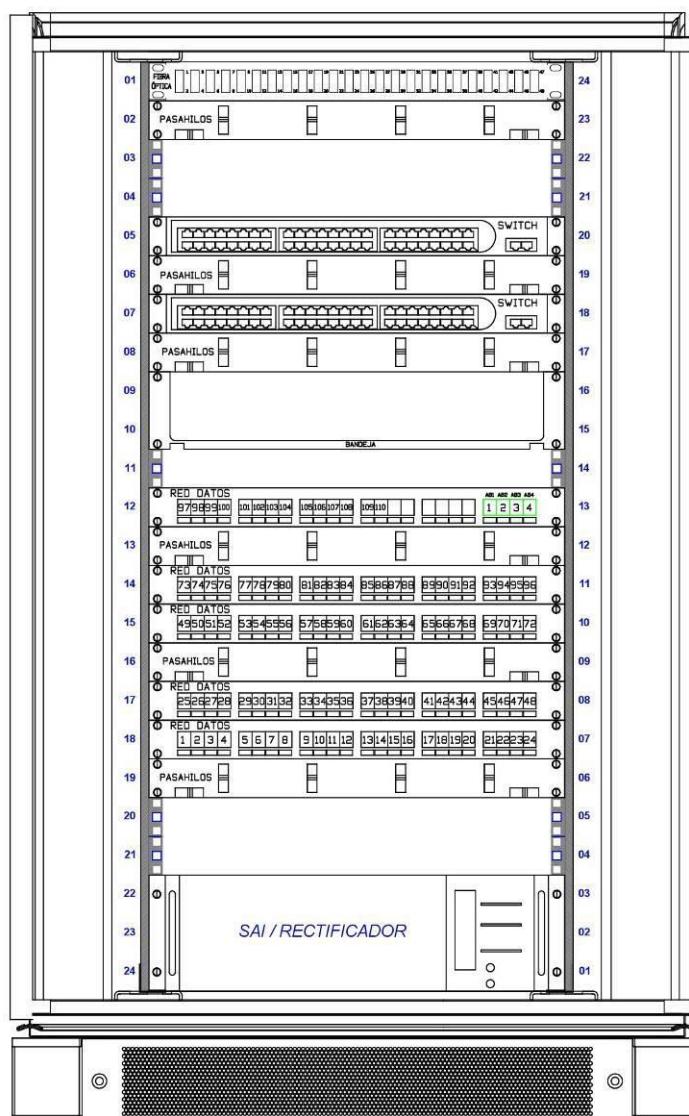


El parcheo de los cables se realizará utilizando los paneles pasa-hilos y el recorrido del cable siempre irá por fuera del espacio útil del armario, de modo que los cables nunca inutilicen espacio para la futura colocación de equipamiento o nuevos paneles.

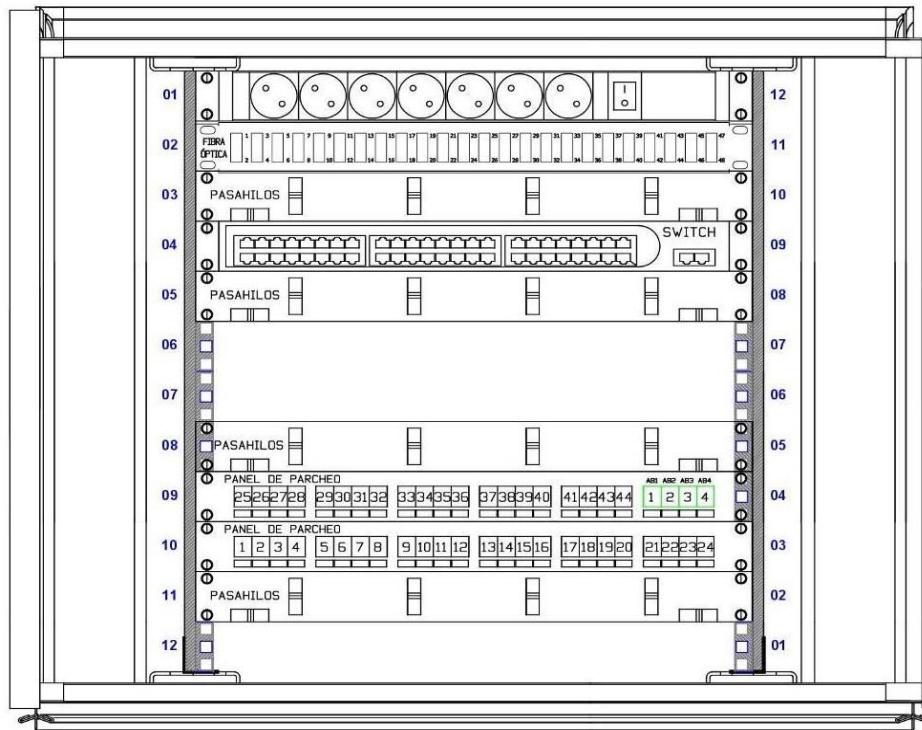
El código de conexión que se empleará en este cableado es EIA/TIA 568B.



Esquema ejemplo de armario concentrador de 24U:



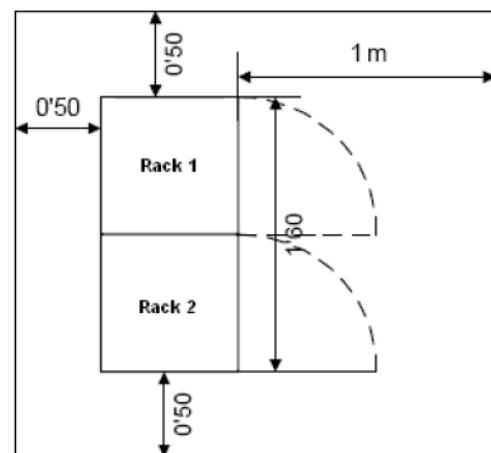
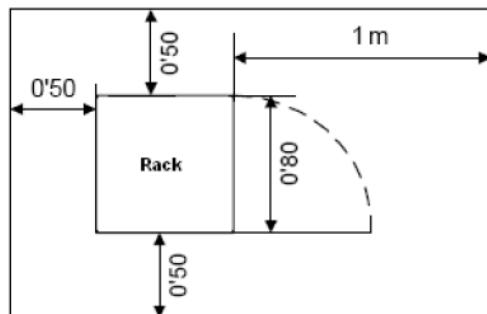
Esquema ejemplo de armario concentrador de 12U:



Para los recintos o salas en las que se ubique el rack de telecomunicaciones, se deberá cumplir con un espacio libre mínimo, de manera que permita el acceso para poder realizar de manera adecuada las labores de mantenimiento e instalación de cableado y equipos de telecomunicaciones.

Las citadas dimensiones mínimas, son las siguientes:

- Existirá un espacio libre de mínimo 50cm en la parte trasera del armario, así como en cada lateral, excepto en el caso de que se instala un segundo rack de telecomunicaciones, que podrá instalarse a continuación.
- Existirá un espacio libre de mínimo 1m en la parte delantera del armario.



## 2.3.2 Paneles de cableado (patch-panel)

Los paneles, de color negro preferiblemente, modulares, de una unidad de altura, deben disponer de 24 posiciones para conectores RJ45 y guía-cables posterior para la sujeción de 24 cables.

Los mecanismos RJ45 serán **individuales y autocrimpables** (sin necesidad de ninguna herramienta adicional para su conexión), de color negro, o verde/rojo/azul para las interconexiones con otros armarios.



En el caso de ampliaciones, y por criterios de homogeneidad, se instalarán preferiblemente paneles similares a los existentes, siempre y cuando cumplan los criterios anteriores.

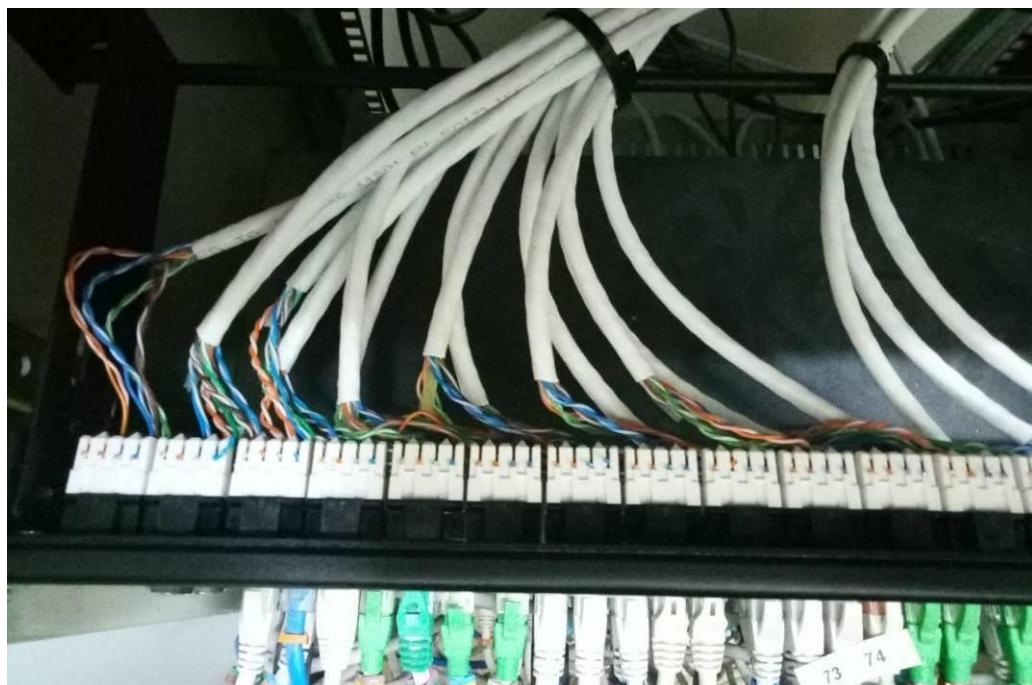
En las instalaciones que sean ampliaciones se continuará la numeración existente y se instalarán los nuevos conectores a continuación de los presentes; en el caso de que exista posición libre en los paneles presentes se continuará en el panel existente.

En caso de falta de sitio para continuar con los paneles se acordará con la dirección de obra, o con GdN, la ubicación o reorganización del armario existente.

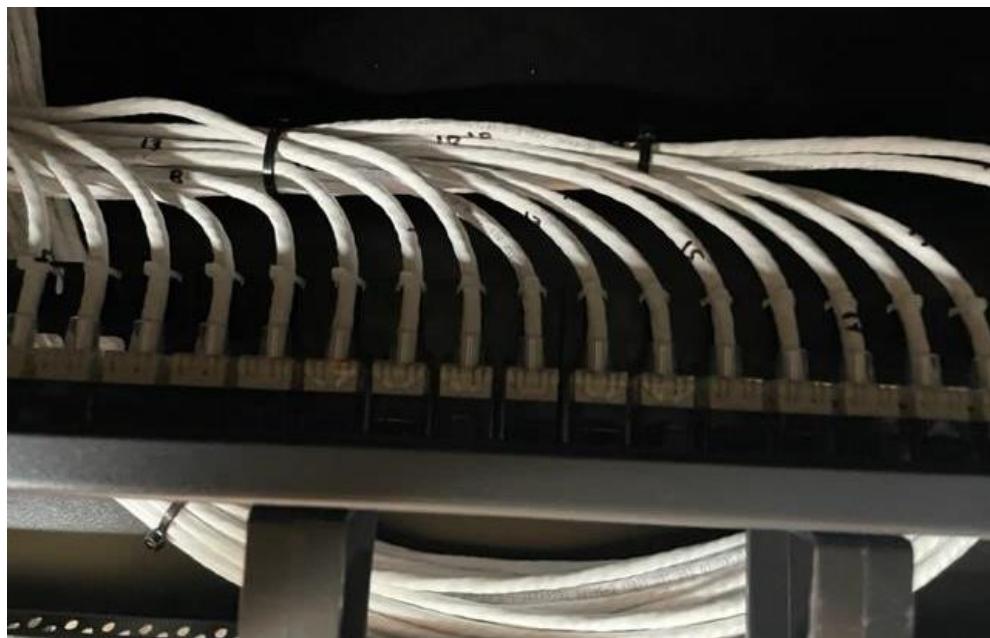
Las rosetas se conectan a las bocas de los paneles según el número de orden de las cajas que las contienen y empezando de izquierda a derecha en el panel, y de abajo hacia arriba en el rack. Se deberá continuar de forma correlativa con la numeración existente.

No deberán quedar hilos del cable UTP al descubierto; la parte de cable sin cubierta será la mínima para la inserción del conector, no pudiendo quedar cable pelado ni despareado.

Ejemplo de instalación incorrecta de cableado en panel de parcheo:



Ejemplo de panel correcto:



## 2.4 Puestos de trabajo

### 2.4.1 Puesto de trabajo completo

El puesto de trabajo estándar constará de dos rosetas RJ45 Cat.6 hembra y cuatro enchufes de color blanco o rojo con alimentación eléctrica del cuadro de informática.

En los casos que el resto de la instalación presente una distribución diferente se seguirá el estándar de la sede (ejemplo: 2 enchufes rojos para informática y 2 blancos de alimentación de otros usos).

Los mecanismos irán alojados en cajas terminales de un mínimo de 3 módulos, con 6 mecanismos de 45x45mm y contarán con lámina practicable de blindaje con conexión a tierra.

Los enchufes deberán contar con piloto indicador de corriente.

Las placas de los RJ serán planas con guardapolvo.

Deberá quedar etiquetado tanto las tomas de red como la línea eléctrica a la que pertenecen los enchufes.



### 2.4.2 Toma para conexión AP

Por norma general, la toma estándar para APs será una toma de red simple compuesta por una toma RJ45 con placa inclinada y se instalará a una distancia máxima al soporte del AP de 80 cm.

Dicha toma, se instalará generalmente en el techo y accesible, excepto en casos en los que exista un falso techo de fácil apertura y cierre, y que no disponga de materiales que afecten negativamente a la calidad y el nivel de la señal WiFi, que se instalará en el interior del mismo.

## 2.5 Etiquetado de tomas

El texto del etiquetado de los armarios y tomas de usuario será generado con etiquetadora de texto (nunca a mano).

En general, el etiquetado debe seguir un orden de izquierda a derecha y de abajo a arriba sobre la planta del edificio (tomando como referencia los planos del proyecto).

Se realizará etiquetado consecutivo, sin repetir números, sin diferenciación entre puntos de voz y datos, sin indicación de planta en el etiquetado (ejemplo: puntos de red 24 del rack: "24").

Los planos serán la referencia para localizar los puntos de red de acuerdo a identificador.

Se identificará el armario mediante letra indicativa (ejemplo: punto 45 del rack B: "B45").

Las interconexiones entre armarios se identificarán con la letra de cada armario y el número de conexión. Ejemplo:

- En armario A: conexión1 entre rack A y B → AB1
- En armario B: conexión 1 entre rack B y A → BA1

Se identificará siempre en puesto de trabajo y en panel de parcheo.

Ejemplo de buenas prácticas:



Ejemplo de malas prácticas:



## 2.6 Instalación

### 2.6.1 Pasantes de muros y plantas

Las pasantes para cables entre estancias, ya sean en muros o forjados para pasos de planta, se realizará de tamaño suficiente para garantizar un pasante diferenciado mediante forrado de tubo para los cables eléctricos por un lado y UTP por otro. Con ello se asegurará que los cables no se mezclen durante el recorrido.

El diámetro de los pasos en forjados será el necesario para que, una vez instalados los cables, quede un 40% de espacio libre para futuras ampliaciones.

### 2.6.2 Canalización

Todo el cableado instalado quedará debidamente canalizado, no pudiendo quedar cocas en la parte final de la instalación.

Las canalizaciones contarán con espacio suficiente para albergar el cableado a instalar, así como una reserva de espacio de un 40% para posteriores instalaciones.

Todos los materiales instalados deberán ser “no propagadores de la llama” y cumplir las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

- Tubo rígido:
  - Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.
  - Serán de PVC y color gris o del color que se decida en el replanteo inicial.
- Tubo flexible en falsos techos, patinillos, rejiband, etc.:
  - Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.
  - Serán de tubo corrugado flexible tipo forroplast o similar.
- Canaletas:
  - Dispondrán de tabique separador.
  - Se instalarán **siempre con medios mecánicos** (taco y tornillo). No se permite la instalación de canaletas sólo con adhesivo.
  - Los cruces de canaletas, codos, curvas, vértices y terminaciones se realizarán con mecanismos dedicados a ello.
  - En tendidos de distribución se instalarán a una altura mínima de 2,20m desde el suelo.
  - Por norma general serán de color blanco, pudiendo ser de otro color indicado por la dirección de obra antes del inicio de los trabajos.

- o Las dimensiones de la canaleta y número de cables vienen dadas en la siguiente tabla:

TIPO DE CANAL	Entera	Separación central	Separador a 1/4	Separador a 1/6
60x230	180	88		150
60x190	152	74		124
60x150	120	58	86	
60x130	104	50	74	
60x110	88	42	62	
60x90	72	34	58	
40x150	80	38	40	
40x110	58	28		
40x90	48	22		
40x60	32	16		
40x40	20			
30x60	24			
30x40	16			
20x50	6			
20x30	4			

Ejemplo de buenas prácticas:



Ejemplo de malas prácticas:



## 2.7 Cableado eléctrico

Los criterios específicos de cableado y conexión eléctrica varían de acuerdo a cada caso particular y **siempre acogiéndose a normativa vigente**. En general, se tratará de seguir las siguientes indicaciones:

- Instalar líneas específicas para informática, diferenciadas de las líneas de otros usos.
- En los casos donde haya cuadro eléctrico específico de informática, se empleará para las líneas de informática.
- Como indicación general, se emplearán líneas protegidas con interruptor magnetotérmico (16 A II polos, curva "C", 6 KA (UNE EN 60898)) e interruptor diferencial de alta inmunización, sensible a corrientes de defecto tipo A (de 40 A II polos 30 mA., onda 8/20μs).
- Se estima un máximo de 8 puestos de trabajo (ordenador + pantalla) dependientes de cada línea con estas características.
- En los casos que no exista esquema unifilar del cuadro existente de informática, se dibujará y enviará a GdN.
- Cuando la modificación de la instalación eléctrica se considere sustancial, la empresa adjudicataria deberá entregar una memoria técnica de diseño y regularizar dicha instalación ante organismo correspondiente.
- Según el reglamento de productos para la construcción (CPR) y a las instrucciones técnicas del REBT (ITC-BT 28 para locales de pública concurrencia), todo el cableado instalado deberá ser libre de halógenos y de baja emisión de humos (LSFZH). La clase mínima admitida será Cca – s1b, d1, a1 (los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, parte 4 o 5; o a la norma UNE 211002, cumplen con esta prescripción), cables libres de halógenos y de baja emisión de humos LSFZH.

## 3 FIN DE OBRA

### 3.1 Certificación de cableado

Se certifica la instalación en categoría 6 (Clase E); excepcionalmente y, sólo para traslados de puestos existentes, se podrá certificar en categoría 5e (Clase D).

Las nuevas tomas y aquellas que hayan sido modificadas se deberán comprobar, como mínimo, con un comprobador de pares.

La aceptación del cableado se realizará desde dirección de obra a menos que se indique lo contrario por parte de GdN.

La empresa instaladora asumirá las reparaciones pertinentes, en los casos que la certificación no sea correcta.

De la certificación final del cableado se encargará la dirección de obra junto a la empresa instaladora al finalizar el trabajo, con analizador homologado y calibrado.

Al finalizar los trabajos se enviará a GdN el **archivo .FLW** con las tomas certificadas. El nombre de las tomas en dicho archivo será idéntico a la etiquetación, sin ningún texto añadido.

### 3.2 Actualización de planos CAD

Se modificará tanto el plano de planta como el esquema unifilar del armario eléctrico con las modificaciones realizadas.

Se seguirá el mismo diseño del plano facilitado.

No se modificará el cajetín original, tan sólo se actualizará la fecha.

Cuando los planos y esquemas eléctricos sean actualizados por la dirección de obra, el instalador deberá entregar un borrador con la ubicación y numeración de tomas, así como los circuitos eléctricos instalados y las canalizaciones nuevas y/o existentes.

## 4 SEGURIDAD Y SALUD: OBLIGACIONES EN MATERIA PRL

La empresa contratista cumplirá, así mismo, las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales establecidas por la normativa vigente, y antes del inicio de la actividad contratada, deberá acreditar el cumplimiento de dichas obligaciones.

Sin perjuicio de lo anterior, el contratista, queda obligado al cumplimiento de las normas y procedimientos establecidos por GdN para el acceso y ejecución de trabajos en sus dependencias.

Tanto en el proceso de ejecución de la obra, como durante la fase de pruebas de calidad y medidas realizadas, todo el personal que intervenga deberá estar convenientemente formado e informado en materia de seguridad y salud, con el fin de evitar su exposición a situaciones que supongan riesgos perjudiciales para su seguridad.

## 5 DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra será ejercida por el director de Obra designado por GdN, quien actuará como coordinador y supervisor para la correcta realización de los compromisos contraídos por el adjudicatario, tanto en su parte funcional como técnica.

El director de Obra designado por GdN será el encargado de garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción a la Memoria Técnica de Ejecución de cada obra, y velará por el cumplimiento del Programa de Trabajos y/o Cronograma. Dispondrá de las más amplias atribuciones y el Adjudicatario estará obligado al cumplimiento de las instrucciones e indicaciones realizadas por el mismo.

El director de Proyecto nombrado por la empresa adjudicataria y el director de Obra designado por GdN mantendrán reuniones periódicas de seguimiento para revisar el estado y grado desarrollo de los diferentes trabajos y fases de ejecución. De cada una de ellas se levantará el acta de Reunión de Seguimiento del Proyecto correspondiente, la cual deberá ser firmada por todas las partes.

Antes del comienzo de obra el director de obra tendrá que aprobar los materiales propuestos por el adjudicatario para su instalación, y que estos cumplen con los criterios de calidad marcados por GdN.