

DataCom

Guía técnica especializada para profesionales del sector

Televes[®]

ÍNDICE



3 FIBRA ÓPTICA

- 4 CONECTORIZACIÓN
- 7 CABLES DE FIBRA



14 PAR DE COBRE

- 17 CONECTORIZACIÓN
- 21 CABLES DE DATOS
- 26 PARÁMETROS DE CALIDAD



29 RACKS

- 31 DIMENSIONES
- 32 INSTALACIÓN
- 36 VENTILACIÓN
- 38 ACCESORIOS
- 39 SEGURIDAD



41 NETWORKING

- 42 SWITCHES
- 47 CONEXIÓN INALÁMBRICA



50 EQUIPAMIENTO PROFESIONAL

- 52 FUSIÓN DE FIBRA
- 55 CERTIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN
- 57 MEDICIÓN Y DIAGNÓSTICO
- 60 MEDIDORES DE CAMPO



FIBRA ÓPTICA

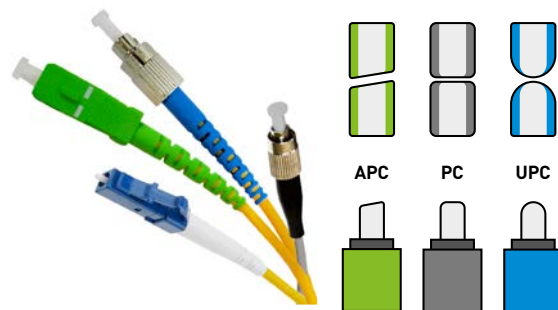
Nuestra experiencia

La fibra óptica es un medio de transmisión comúnmente empleado en las redes datos. Su capacidad para ofrecer las tasas de transferencia más altas, gracias a sus bajas pérdidas e interferencias, la hacen adecuada para este tipo de comunicaciones de alta velocidad.

Este tipo de soluciones requieren que **toda la infraestructura conste de equipamiento de tipo óptico**, aunque en algún momento pueda ser necesario un cambio de medio. Una de las claves para conseguir un sistema eficiente reside en el **cableado**, normalmente formado por mangueras multifibra que funcionan como las arterias principales de la estructura. Precisamente por ser un elemento que se extiende por todo el edificio, es importante conocer su capacidad de reacción al fuego para garantizar la seguridad de las personas, y siempre se recomienda un mínimo de categoría Dca según el reglamento CPR.

Utilizar latiguillos preconectorizados puede ser una buena opción cuando se trata de hacer conexiones de fibra periféricas, o también entre los dispositivos instalados en los racks que forman el corazón de la instalación. En estos casos, el punto más crítico es elegir bien la combinación entre:

- El pulido del extremo de la fibra, que se diferencia por el color del conector: APC (verde), UPC o PC (azul o beige)
- El tipo de conector, que se diferencia por la forma que tiene: SC, LC, FC, ST



Aunque gracias a su baja atenuación, unos metros adicionales de fibra seguramente no influyan en el rendimiento, ajustar las longitudes del cableado o de los latiguillos de fibra ayudan a mantener la instalación organizada y fácilmente accesible, sobre todo cuando se trata de futuros mantenimientos.

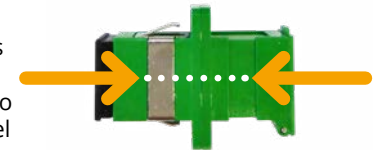
Ahora, merece la pena centrarnos en una de las grandes ventajas de fibra óptica: su **baja atenuación**. Esta característica permite instalar kilómetros de cable de fibra, sin perder la calidad de la transmisión. Precisamente por esto, **es muy importante cuidar los enlaces de fibra**, y buscar la reducción al máximo de las pérdidas en cada uno de ellos.

Para optimizar la calidad del enlace la mejor opción es siempre la fusión de fibras, obteniendo además las menores pérdidas posibles si se hace con una fusionadora de arco voltaico. En casos donde no sea posible utilizar equipamiento profesional para manipular la fibra, por las características del entorno, la instalación, etc., **se puede recurrir a keystones, adaptadores o enfrentadores de fibra**.

En este tipo de productos, la característica primordial para minimizar las pérdidas es que la **alineación entre las fibras insertadas sea lo más precisa posible**. Esto se consigue con un proceso de fabricación riguroso en el que se busca una excentricidad exacta entre los puntos de alineamiento de la fibra, algo que marca la diferencia entre la multitud de adaptadores que se encuentran en el mercado.

En el caso de los keystones, la utilidad más extendida es su inserción en cajas, **registros y marcos de tomas**. Por eso, el encaje mecánico del módulo en el hueco de la toma o patch-panel es igual de importante que su perfecto ajuste con el adaptador insertado en su interior. Para la instalación de una toma, garantizar los radios de curvatura de la fibra está directamente relacionado con la calidad del empalme, algo difícil de conseguir dado que el espacio en el registro de toma suele ser reducido. Para esta aplicación, es muy efectivo utilizar **latiguillos especiales con una bota de conector más corta**, que deje espacio para curvar la fibra sin que se dañe.

Un buen keystone debe permitir un **anclaje fácil de ejecutar**, y a la vez **mecánicamente seguro** y que garantice la **fiabilidad de la conexión**.





FIBRA ÓPTICA > Conectorización

¿Cómo sé qué conector óptico necesito?

La elección de un conector óptico depende de la instalación en la que se vaya a utilizar.

En el caso de que haya una infraestructura óptica existente, lo primero es comprobar qué tipo de conectores tienen los equipos que ya están instalados, pues habrá que utilizar conectores compatibles.

Es importante recordar que un conector óptico consta de 2 propiedades: **el conector en sí, y el pulido de la fibra que lleva integrada.** Por eso, en una instalación existente, los conectores machos y hembra que conecten entre sí, deben ser compatibles a ambos niveles. En el caso del tipo de conector (SC, FC, LC, ST), debe utilizarse siempre el mismo tipo para garantizar el acoplamiento mecánico. En cuanto al pulido de la fibra (APC, PC, UPC), no tienen que ser necesariamente iguales, pero sí compatibles si queremos garantizar el menor nivel posible de pérdidas. Los pulidos APC requieren pulido APC, pero los PC y UPC son compatibles entre sí. Lo más sencillo y ágil es asegurarse de que el color del conector coincide en ambos extremos.

Finalmente, si la infraestructura óptica se diseña completamente nueva, habrá mayor libertad para elegir la conectorización, buscando siempre la mayor uniformidad posible en todo el diseño. Igualmente, algunas buenas prácticas que recomendamos son:

- En aplicaciones de CATV, SMATV y MATV recomendamos SC/APC para interiores y FC/APC en exteriores.
- En aplicaciones FTTH recomendamos SC/APC (simplex o dúplex) y LC/APC (dúplex), según el espacio disponible para los conectores.

Los pulidos APC suelen ser más caros, pero evitan problemas derivados de las pérdidas de retorno que pueden interferir en la señal. Los conectores SC y LC son sencillos pero eficaces (un LC ocupa la mitad de un SC), y el conector FC tiene una rosca que añade un punto extra de fijación, necesario en algunas aplicaciones de exterior.

¿En que se diferencia un conector simplex de uno dúplex?

En función del número de fibras que acepta cada conector, podemos diferenciar entre conectores simplex y dúplex.

- **SÍMPLEX:** acepta una única fibra por conector.
- **DÚPLEX:** diseñado para 2 fibras por conector. Esto en función del tipo de conector, afecta a las dimensiones del mismo. Un conector SC simplex, tiene el mismo tamaño que un conector LC dúplex.

Dentro de esta variable, también nos podemos encontrar con conectores quad. Estos tienen la característica de poder albergar 4 fibras en un mismo módulo. Tienen un tamaño mayor en comparación con los anteriores mencionados. Los más comunes son los LC quad que tienen el mismo tamaño que un SC dúplex.



SC simplex



LC dúplex



LC Quad



SC dúplex



FIBRA ÓPTICA > Conectorización

¿Cómo puedo identificar el tipo de conector óptico?

El color del adaptador ayuda a identificar de un vistazo el tipo de fibra y el pulido de la fibra conectada, y los fabricantes suelen seguir las siguientes recomendaciones:

- **Verde:** fibras monomodo (SM) con pulido APC.
- **Azul:** fibras monomodo (SM) con pulido UPC o PC.
- **Beige:** fibras multimodo (MM) OM1 y OM2.
- **Azul agua:** fibras multimodo (MM) OM3.
- **Magenta:** fibras multimodo (MM) OM4.
- **Verde lima:** fibras multimodo (MM) OM5.

En la actualidad, las fibras multimodo (MM) emplean conectores con pulido PC, ya que este acabado proporciona un contacto óptico eficaz con bajas pérdidas por inserción, siendo suficiente para las distancias cortas y las exigencias de rendimiento típicas de los enlaces multimodo.

En Televes seguimos también esta recomendación para facilitar la instalación y mantenimiento de las redes de fibra y evitar posibles confusiones en la conectorización.



Multimodo OM1/OM2



Monomodo
con Pulido APC



Monomodo
con Pulido UPC



Multimodo OM3



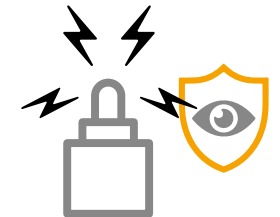
Multimodo OM4

¿Es obligatorio tapar los conectores ópticos que quedan sin usar?

Sí, es obligatorio para mantener la seguridad de las personas, y recomendable para garantizar un buen estado de la instalación óptica con el tiempo. Los tapones protectores normalmente ya se incluyen y vienen colocados de serie en el equipo óptico y tienen un doble propósito:

■ PROTEGER A LAS PERSONAS

La radiación emitida por el láser (infrarrojo 1300-11000 nm) puede provocar daños o quemaduras en el ojo humano. Por eso, es obligatorio mantener tapados los conectores de fibra, incluso durante la instalación del equipo.



■ PROTEGER LA FIBRA

Si los extremos de los conectores quedan al aire, estos se pueden ensuciar, provocando pérdidas mayores en el enlace. Además, si las partículas son abrasivas, algo común en los espacios en obras, la propia fricción generada al intentar limpiar el conector puede causarle un daño irreparable, teniendo que cambiarlo por uno nuevo.



Por otro lado, un conector sucio no sólo es un peligro para sí mismo, sino que puede acabar transfiriendo la suciedad o dañando la superficie de la fibra de los otros conectores o adaptadores con los que entre en contacto.

Así pues, mantener unas **buenas prácticas de protección y limpieza con las conexiones ópticas**, puede ahorrarnos muchos problemas en el futuro.



FIBRA ÓPTICA > Conectorización

¿Es necesario limpiar los conectores de fibra óptica?

La limpieza de los conectores de fibra es un requisito esencial para evitar graves consecuencias y asegurar la fiabilidad del enlace. Cada vez que la fibra óptica se expone al medio, está sujeta a contaminación y puede recoger fácilmente polvo y partículas del aire. Además, si lo que se ensucia es el extremo del conector, y se acopla sobre uno limpio, ambos quedarían contaminados, pudiendo ocasionar daños irreparables.

Esta suciedad, que puede ser imperceptible a simple vista, sobre un núcleo con un diámetro de micras, tiene un impacto decisivo, una instalación puede dejar de tener un funcionamiento adecuado debido a este problema. En consecuencia, la limpieza adecuada de las terminaciones de fibra óptica supone la diferencia entre una red fiable y de calidad, frente a una red inestable con problemas de comunicación.

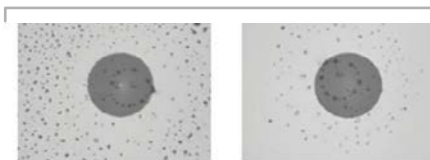
ESTADO INICIAL



Conector A sucio

Conector B limpio

CONEXIÓN SIN LIMPIEZA PREVIA



Conector A

Conector B

Los conectores se deben limpiar siempre que se realice una conexión, incluso cuando estos estén nuevos, recién sacados del embalaje. Es fundamental realizar la limpieza con utensilios profesionales, ya que una limpieza inadecuada puede causar arañazos sobre el núcleo de la fibra, haciendo inservible el conector. Recomendamos el empleo de toallitas de alcohol isopropílico y bastoncillos para limpiar los extremos de fibra óptica, y una cinta limpiadora para limpiar los conectores, una instalación puede dejar de tener un funcionamiento adecuado debido a este problema.

 Más información [aquí](#).

¿Qué es un conector de bota corta y donde debo utilizarlo?

Un conector de bota corta es un conector de fibra óptica cuya funda trasera (bota) es más corta de lo habitual, reduciendo el espacio que ocupa detrás del adaptador o equipo.

Esta característica permite instalarlo en espacios reducidos, donde el espacio entre conectores y la pared posterior es limitado.

Se recomienda utilizar conectores de bota corta en:

- Tomas en viviendas y PAUs con espacio reducido.
- Paneles frontales de un rack con poco espacio entre el panel y la puerta.
- Equipos con poco espacio de maniobra detrás de los puertos.
- Instalaciones donde sea necesario mantener radios de curvatura reducidos sin forzar la fibra.

Además de optimizar el espacio, estos conectores ayudan a mejorar la gestión del cableado y reducir la tensión mecánica en la fibra.



 Más información [aquí](#).



FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Cuándo debo instalar fibra monomodo o multimodo?

Lo primero que se debe tener en cuenta siempre es la **tecnología con la que trabajan los equipos ópticos de la instalación** (transmisores, receptores, etc.). No todos los dispositivos son compatibles con cualquier tipo de fibra, y puede existir alguna limitación que incline la decisión hacia una fibra u otra. En el caso de tener total libertad para elegir la fibra, entonces recomendamos tener presente las cualidades de cada una:

- **MONOMODO (SM):** al transportar sólo un modo de luz, sufre menores pérdidas por lo que alcanza distancias elevadas y mayor ancho de banda. Estos despliegues tienen un coste mayor debido al uso de láseres especiales. Usado en redes de telecomunicaciones y en tramos de larga distancia.

✓ Largas distancias ✓ Coste de fibra ✓ Coste láser

- **MULTIMODO (MM):** debido a la propagación de más de un modo de luz, las distancias que alcanza son menores (hasta aprox. 2 km), pero el coste de los dispositivos ópticos es menor. Utilizada en redes LAN y centros de datos.

✓ Coste láser ✓ Coste de fibra ✓ Largas distancias

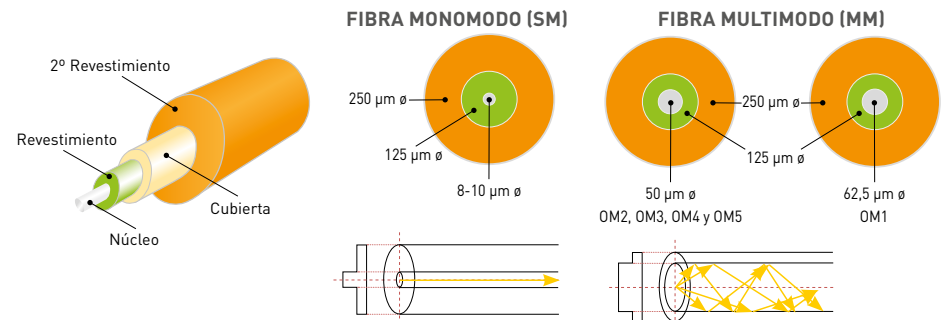
En cuanto al precio de mercado para ambos tipos de fibra, hoy en día en igualdad de condiciones, es muy similar.

Por todo ello, recomendamos optar siempre que sea posible por **redes monomodo**, y no sólo en infraestructuras que recorran grandes distancias. El motivo es que, si bien la diferencia económica hoy en día no es grande, estas redes son más versátiles y fácilmente escalables a posterior, sin requerir un desembolso económico extra para reemplazar el equipamiento. De esta forma, la infraestructura no queda limitada para futuras ampliaciones, algo cada vez más usual en aplicaciones que utilizan redes ópticas para la transmisión de datos en alta velocidad.

¿Puedo combinar fibra monomodo y multimodo?

Es totalmente desaconsejable combinar ambas tipologías de fibra, ya que se produciría una pérdida de señal muy elevada.

La fibra monomodo (SM) tiene un núcleo de menor diámetro (8 - 10 μm), sobre el que se propaga un único modo de luz con trayectoria paralela al eje de la fibra, esto permite que la señal alcance distancias más largas. En cambio, la fibra multimodo (MM) tiene un núcleo de diámetro mayor 50 μm (en OM1 62,5 μm), sobre el que se propagan varios modos de luz, reflejándose en las paredes del revestimiento. Además, dentro de las fibras multimodo se diferencian tipologías en función de los índices de refracción y reflexión de sus componentes.



La instalación de fibras monomodo a continuación de fibras multimodo, debido a la diferencia entre el diámetro del núcleo de ambas, generaría unas pérdidas que degradarían gravemente el rendimiento de la red. Sucedería lo mismo al combinar fibras multimodo de diferentes diámetros. Recomendamos, siempre, utilizar fibras con un núcleo de igual diámetro para una misma red de fibra óptica.

 Más información [aquí](#).



FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Cuáles son y cómo diferencio las categorías de una fibra multimodo?

La fibra multimodo es ideal para distancias cortas (hasta aprox. 2 km), como redes empresariales, salas de comunicaciones o centros de datos. Se clasifica en 5 categorías, llamadas OM (Optical Multimode), desde la OM1 hasta la OM5, que se diferencian por su velocidad de transmisión en relación con la distancia:

Categoría	Fast Ethernet	Gigabit Eth.	10 Gigabit Eth.	40 Gigabit Eth.	100 Gigabit Eth.
OM1	2000 m	275 m	33 m	-	-
OM2	2000 m	550 m	82 m	-	-
OM3	2000 m	-	300 m	100 m	70 m
OM4	2000 m	-	550 m	150 m	150 m
OM5	-	-	550 m	150 m	150 m

Para identificar la categoría de la fibra o adaptador multimodo que tenemos delante, nos guiamos por el color. Aunque no existe una normativa al respecto, en el mercado se utilizan las siguientes buenas prácticas:

Categoría	Diámetro núcleo/ revestimiento	Color exterior habitual	Fuente óptica	Ancho de banda
OM1	65,2 / 125 µm	Naranja	LED	200 MHz·km
OM2	50 / 125 µm	Naranja	LED	500 MHz·km
OM3	50 / 125 µm	Azul agua	Láser (VCSEL)	2000 MHz·km
OM4	50 / 125 µm	Magenta	Láser (VCSEL)	4700 MHz·km
OM5	50 / 125 µm	Verde lima	Láser (VCSEL)	28000 MHz·km

¿Qué hacer si se daña un tramo de fibra y cómo detectarlo?

Mediante un testeador de fibra óptica o un OTDR se detecta, de manera sencilla y práctica, el tipo de daño sufrido y el nivel de repercusión en la instalación.

Por ejemplo, en el caso de que sólo la cubierta esté dañada, puede no provocar un fallo de transmisión inmediato, pero aumenta la probabilidad de que las fibras se deterioren en un futuro. **El daño más grave es aquel que llega a afectar a las fibras o directamente las secciona.** En estos casos, es necesario realizar una reparación por fusión para volver a unir las fibras garantizando unas pérdidas mínimas. Además, para manipular las fibras (cortar, limpiar, fusionar...), suele ser necesario desnudar por completo un buen tramo de la manguera, por lo que recomendamos instalar un registro que mantenga protegida la zona reparada del cable multifibra, dando también un toque profesional.



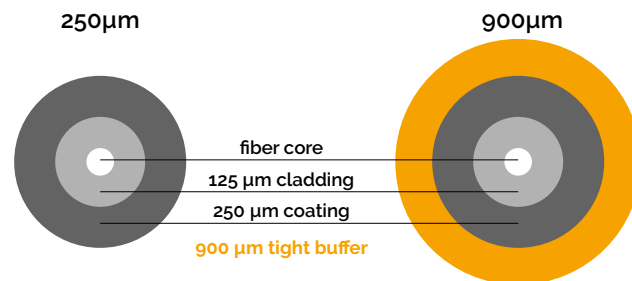
Desde otro punto de vista, estas reparaciones podrían hacerse empalmado mecánicamente las fibras. Sin embargo, estos empalmes no ofrecen garantía de atenuación mínima, por lo que, en una infraestructura ya desplegada, calculada y funcionando, es un riesgo que desaconsejamos tomar.



FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿En qué influye el diámetro de recubrimiento de la fibra en las mangueras multifibra?

Actualmente nos encontramos con dos diámetros típicos de recubrimiento de la fibra: 250 y 900 μm y la elección suele depender de la aplicación y el uso que se le dé. **Este parámetro hace referencia al diámetro exterior que recubre cada una de las fibras desnudas, y para cada caso la estructura y construcción del cable multifibra es diferente.** Es importante remarcar que esta dimensión no influye en el diámetro del núcleo de la fibra, que es el mismo en ambos diseños.



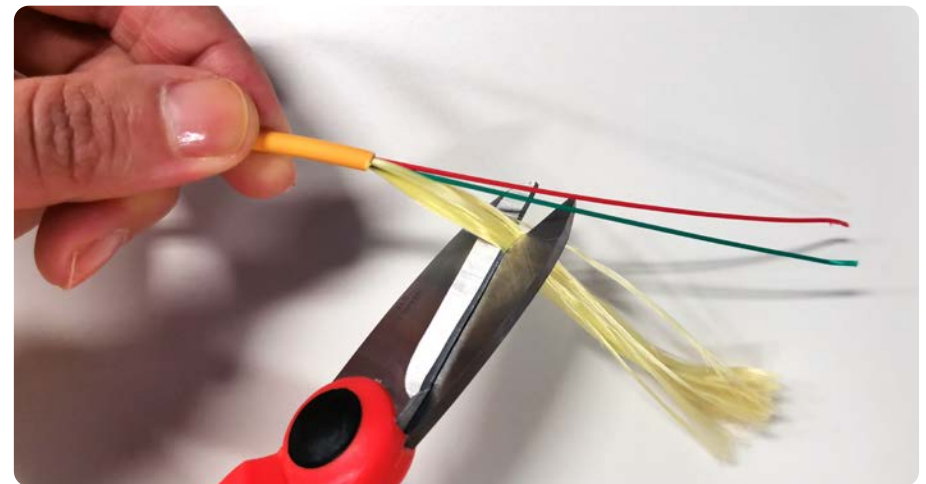
El caso de recubrimiento de **250 μm** también se conoce como cable de tubo holgado, o loose-tube, y es muy usual en **mangueras de alta densidad** de fibras por ofrecer un diámetro sustancialmente menor (casi la mitad de ancho que otras construcciones). Esto, unido a su alta **resistencia mecánica**, hace que este tipo de manguera resulte más manejable y adecuada para instalarse en el interior de **canalizaciones y ductos**.


Por otro lado, los cables con recubrimiento de fibra de **900 μm** , conocidos como cables de ajuste estrecho, o tight-buffer, ofrecen fibras más anchas y manejables. Por ello, es una buena opción para mangueras de poca densidad, con las que tengamos que trabajar de forma independiente las **conectorizaciones de cada una de las fibras**.

¿Puedo utilizar unas tijeras convencionales para cortar el Kevlar® de la fibra?

El **Kevlar®** es una fibra sintética o aramida que se utiliza para proteger las fibras y absorber la tensión mecánica en los cables multifibra. Es un material muy ligero, y a la vez muy fuerte, con una **resistencia altísima a la rotura**. Unas tijeras convencionales muy afiladas podrían llegar a cortar el Kevlar® si separamos las fibras en pequeños grupos y hacemos varios cortes.

Por ello, **recomendamos utilizar unas tijeras especializadas para cortar Kevlar®, que nos asegurarán un corte limpio en el menor tiempo posible.** El filo microdentado de esta herramienta, además de estar especialmente preparado para seccionar limpiamente el Kevlar®, se mantiene afilado incluso después de muchos cortes. Por otro lado, estas tijeras especiales suelen ser **ergonómicas y antideslizantes**, resultando muy manejables y cómodas para el profesional.



 Más información [aquí](#).

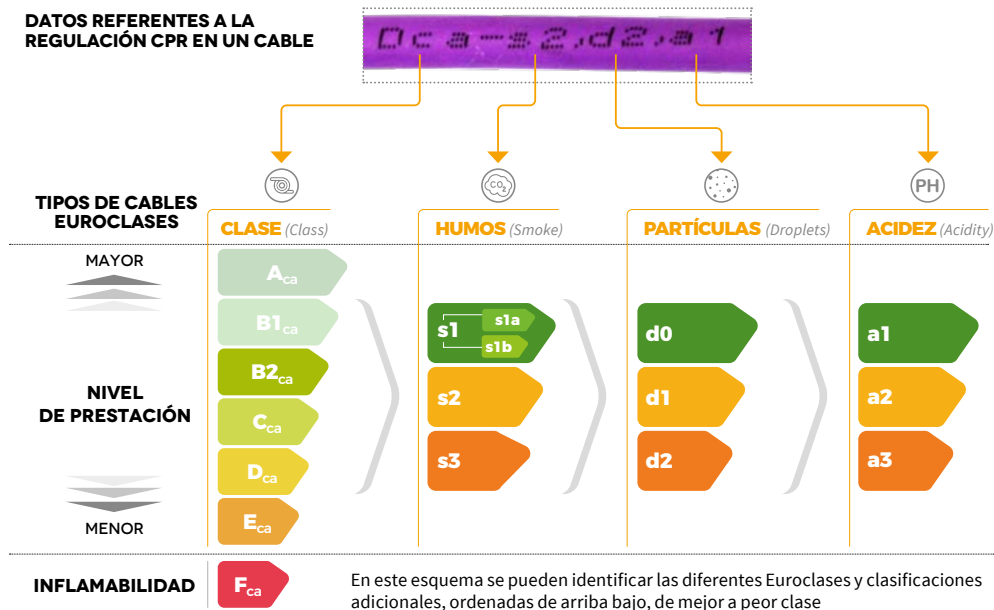


FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Es obligatorio que mi instalación tenga CPR?

El CPR (Reglamento de Productos de la Construcción) es una directriz que aplica a los productos destinados a instalaciones fijas en obra. En el caso de los cables, regula su comportamiento frente al fuego (coaxiales, fibra óptica y par de cobre). El CPR no implica una obligatoriedad directa, sino que establece un marco común que cada país de la UE adapta a su legislación nacional (ICT-2 en España, ITED en Portugal, etc.). Estas normativas sí son de obligado cumplimiento. Por ejemplo, un cable Dca s2,d2,a2 que cumple la normativa ICT-2 en España puede no cumplir la ITED en Portugal, que es más estricta en acidez (exige a1 en lugar de a2).

Además, los cables coaxiales, fibra óptica y par de cobre comercializados en la UE deben incluir en la cubierta una serigrafía con su Euroclase CPR.



¿Cuándo debo elegir un cable con cubierta LSFH?

El concepto LSFH (*Low Smoke Free of Halogen*) garantiza que un material está libre de halógenos. Así, un cable con cubierta LSFH expuesto a una fuente de calor, tiene propiedades retardantes de la llama y emite muy bajos niveles de humo y gases tóxicos, protegiendo a las personas y a los equipos electrónicos sensibles. Esto no sucede con los cables de PVC, estos no presentan retardante de llama y si emiten un alto nivel de gases tóxicos.

Es esencial utilizar este tipo de cables en entornos donde la seguridad frente a incendios sea una prioridad, como por ejemplo, en las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones de edificios comunes y singulares, en espacios públicos, en transportes como aviones o trenes, y zonas de elevado riesgo de incendio o escasa ventilación.

Adicionalmente, en cada país pueden existir normativas de construcción que obliguen la utilización de cables LSFH en determinados escenarios, siendo siempre de obligatorio cumplimiento.



Prueba de fuego con un cable PVC, donde vemos que es más inflamable y emite humos.



Prueba de fuego con un cable LSFH, donde vemos que no emite humos y minimiza la propagación de llamas.



FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Cuándo se recomienda utilizar fibra óptica blindada?

La fibra óptica blindada se recomienda en instalaciones donde exista riesgo de daños mecánicos o ambientales que puedan comprometer la integridad del cable. Esto incluye entornos con alta probabilidad de roce, presión, vibraciones o agresiones externas, como pueden ser zanjas subterráneas, canalizaciones expuestas, instalaciones industriales o lugares con presencia de roedores y otros animales que puedan dañar la fibra.

El blindaje protege la fibra óptica al añadir una capa resistente que evita roturas o aplastamientos, asegurando la continuidad del servicio y minimizando el mantenimiento.

Como recomendación general, es importante evaluar las condiciones del entorno y el tipo de instalación para elegir el tipo de fibra que garantice tanto la seguridad como el rendimiento.



¿Qué es el anti-roedor en el cableado de fibra y en que situación debería instalarlo?

El anti-roedor es una protección adicional que incorporan algunos cables de fibra óptica para evitar daños causados por roedores que pueden morder el cable hasta romper las fibras internas. Esta protección suele consistir en una malla metálica o, como en el caso de nuestras fibras ópticas con anti-roedor, un refuerzo con filamentos de vidrio integrada en la cubierta del cable. Estas fibras actúan como elemento disuasorio al resultar abrasivas e incómodas para los roedores, lo que hace que abandonen el intento de mordida y evita que lleguen a dañar la fibra.

Existen también otros métodos de protección, como cubiertas con aditivos repelentes, o recubrimientos de mayor espesor para aumentar la resistencia mecánica del cable. Las fibras anti-roedor con refuerzo en fibras de vidrio presentan ventajas frente a las soluciones metálicas: son dieléctricas (no conducen electricidad), resistentes a la corrosión, más ligeras y flexibles, y mantienen su eficacia protectora durante toda la vida útil del cable.

Se recomienda utilizar cables con protección anti-roedor en instalaciones enterradas, exteriores o en canalizaciones con riesgo de plagas, como garajes, sótanos, recintos técnicos o zonas comunes de edificios donde el cable pueda quedar expuesto.





FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Cuál es el mínimo radio de curvatura para los cables de fibra óptica?

En las normas se describen los límites de radio de curvatura mediante las siguientes indicaciones:

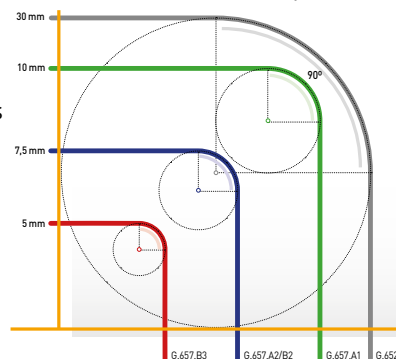
- Los cables con cuatro fibras o menos destinados al Subsistema de cableado, horizontal o centralizado, deberán admitir un radio de curvatura de 25mm cuando no estén sujetos a ninguna carga de tracción.
- Los cables con cuatro fibras o menos destinados al tendido a través de canalizaciones durante la instalación deberán admitir un radio de 50mm bajo carga de tracción de 220N.
- Todos los demás cables deberán admitir un radio de curvatura de 10 veces el diámetro exterior del cable cuando no estén sujetos a ninguna carga de tracción y 20 veces cuando sí estén sometidos a cargas de tracción de hasta el límite nominal del cable.

Por otra parte, en España la normativa ICT-2 (Infraestructura Común de la Telecomunicación) especifica que el radio de curvatura mínimo, para cables multifibra y para fibras individuales de 900 micras, deberá ser de 10 veces el diámetro del cable. Estos valores deben cumplirse tanto para distribución horizontal y vertical.

Para cables de acometida individual, para su uso en interior, el radio mínimo de curvatura que deben cumplir deberá ser de 5 veces el diámetro. En cambio, para su uso en exterior deberá ser de 10 veces el diámetro.

Los radios mínimos de curvatura de nuestras fibras monomodo (SM), para las especificaciones G.652 y G.657, están especificadas por la ITU-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones). Se muestran estos valores, para cada uno de los diferentes tipos de fibra, a continuación:

Los radios mínimos de curvatura de nuestras fibras multimodo (MM) alcanzan el valor de 5, 10 o 15 veces el valor de su diámetro, teniendo que tener siempre en cuenta la normativa que especifique el reglamento.



¿Qué nivel de CPR necesito para mi instalación de fibra óptica?

El CPR (Reglamento de Productos de Construcción) define 7 niveles de Euroclase, un tipo de clasificación europea que regula los estándares en caso de incendio, determinando la reacción de los cables frente al fuego. Los 7 niveles, dispuestos de menor a mayor reacción al fuego, son los siguientes: No combustible (Aca), bajo riesgo de incendio (B1ca, B2ca, Cca y Dca), y propagación de la llama (Eca) y (Fca). Además, existen 3 subclasificaciones adicionales: Nivel de acidez (s), desprendimiento de gotas (d) y opacidad del humo (a).

Sin prestaciones determinadas	Cable estándar	Bajo riesgo de incendio			No combustible	
Fca	Eca	Dca	Cca	B2ca	B1ca	Aca

Recomendamos utilizar, para interior, fibras con un nivel de CPR Dca o superior, ya que garantizan un bajo riesgo de incendio. Igualmente, el reglamento ICT-2 en España requiere, para todo el cableado interior de telecomunicaciones, un nivel Dca-s2,d2,a2, como mínimo.

En ciertos casos, una reglamentación específica puede exigir niveles más estrictos, lo que se traduce en que todo el conjunto de cables debe cumplir con los requisitos que establezca esa legislación más estricta. En edificaciones con gran afluencia de personas, como hospitales, aeropuertos, oficinas, etc., se requieren niveles más exigentes de CPR (Cca o B2ca), con el fin de garantizar la seguridad de las personas en caso de incendio.

La seguridad es primordial y proteger a la gente no es una opción, sino una responsabilidad. En Televes cumplimos con los requerimientos de la CPR y tenemos disponibles cables de todas las categorías.

 Más información [aquí](#).



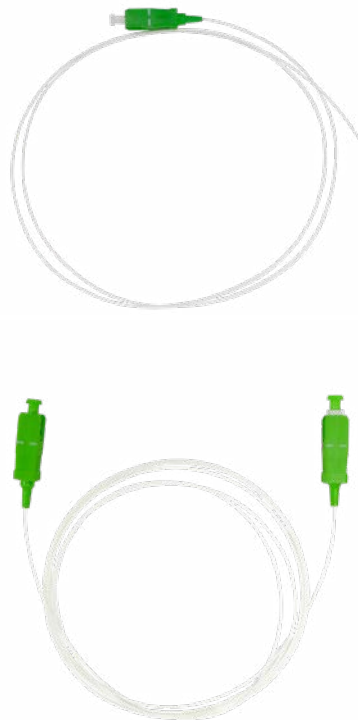
FIBRA ÓPTICA > Cables de fibra

¿Qué es un cable "pigtail" y en qué se diferencia de uno "convertible a pigtail"?

Un cable pigtail es un cable de fibra óptica que sólo tiene conector en uno de los extremos. Esto facilita el cableado y la fusión con otro tramo de fibra, ya que la fibra del pigtail suele estar desnuda (900 μm). Por el contrario, cuando hablamos de latiguillos o patch-cords, son cables terminados, con conectores en ambos extremos y, por tanto, la fibra del cable incluye una cubierta protectora (3 mm).

Aunque los latiguillos también se pueden utilizar para fusionar, esto implicaría tirar una parte de un cable que normalmente tiene un precio mayor que un pigtail, y realizar la tarea extra de desnudar y eliminar los residuos de la superficie de la fibra. Es por esto que los pigtails resultan una opción más rentable para fusionar.

Finalmente, **en el mercado también se pueden encontrar latiguillos convertibles a pigtail, que son aquellos formados por fibra (900 μm , como el pigtail), pero con conectores en ambos extremos (como los patch-cords)**. Estos cables son muy versátiles, ya que incluyen ventajas de ambos tipos de cable, por lo que suelen ser un básico de la maleta del instalador.



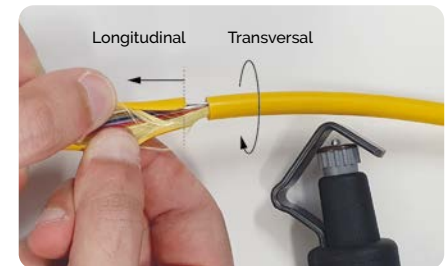
 Más información [aquí](#).

¿Puedo realizar el pelado de la fibra con la misma peladora?

Cuando se trabaja con fibra, los dos tipos de herramienta de pelado que se necesitan conocer son: la peladora de cables multifibra y la peladora de precisión para fibra. Ambas son igualmente necesarias y tienen funciones distintas:

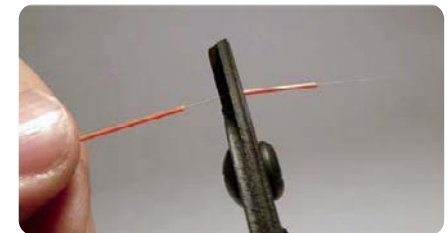
■ LA PELADORA PARA CABLE MULTIFIBRA

Consta de una potente cuchilla, preparada para seccionar la cubierta de las mangueras que recogen varias fibras. Para trabajar con estos cables, se requiere pelar de forma transversal (para eliminar un pedazo de la cubierta de un extremo), pero también longitudinal (para eliminar un tramo de funda en el medio del cable). Por ello, es muy útil disponer de una herramienta capaz de hacer ambos cortes de forma fluida.




■ LA PELADORA DE PRECISIÓN

Consta de varias perforaciones para poder pelar fibras diferentes diámetros de fibra, y normalmente también incluye un tramo de filo, para cortar la fibra desnuda. Esta herramienta es indispensable en el trabajo general con fibra óptica, pero sobre todo para preparar la fibra para fusiones.



Finalmente, es importante concluir que estas dos herramientas se complementan al tener funciones diferentes, y por tanto ambas son necesarias cuando se trabaja con fibra.

 Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE

Nuestra experiencia

El par de cobre es un medio de transmisión de información que históricamente ha tenido un papel fundamental en el mundo de las telecomunicaciones. En el mercado se hace referencia a esta misma solución bajo múltiples términos: solución de cobre, par trenzado, cableado de datos, de red, o comúnmente Ethernet. Esto se debe a que las redes cableadas de Ethernet que se instalan en hogares, oficinas y negocios se basan en pares de cables de cobre trenzados. Por ello, todos estos términos hacen referencia a lo mismo, y representan en esencia la conexión en red y el acceso a Internet.



Si pensamos en cableado de red, enseguida nos vienen a la mente 3 características principales: **velocidad, ancho de banda e interferencias**. Las dos primeras se rigen por la categoría del cable, mientras que la vulnerabilidad frente a interferencias depende directamente del blindaje de los pares y del propio cable.

CATEGORÍAS

Las categorías clasifican los cables de datos en términos de velocidad (Megabits o Gigabits por segundo - Mb/s Gb/s) y ancho de banda (unidad de frecuencia MHz), e influye indirectamente en las longitudes máximas que se pueden utilizar. Según los estándares TIA/EIA-568 e ISO/IEC 11801, tenemos:

Cat 5	Cat 5e	Cat 6	Cat 6A	Cat 7	Cat 7A	Cat 8
Velocidad máxima de 100 Mbps con un ancho de banda de 100 MHz	Evolución del anterior que alcanza hasta 1000 Mbps	Hasta un máximo de 1 Gbps con un ancho de banda de 250 MHz	Evolución del anterior que alcanza hasta 5 Gbps con un ancho de banda de 500 MHz	Velocidad máxima de 10 Gbps con un ancho de banda de 600 MHz	Evolución del anterior con un ancho de banda de 1000 MHz	Velocidades entre 25-40 Gbps con un ancho de banda de 2000 MHz

BLINDAJES

La reducción de interferencias está directamente relacionada con el aumento del apantallamiento del cable. Es importante tener en cuenta que un cable de datos posee dos tipos de blindaje: el de cada par trenzado, y el del cable en sí (conjunto de todos los pares trenzados). Esta característica se especifica mediante una nomenclatura según el estándar ISO/IEC 11801, en la que la primera letra (antes de barra "/") hace referencia al blindaje del cable (conjunto de todos los pares), y la segunda (después de la barra "/") al del par trenzado. Los posibles valores serían:

U = Unshielded	F = Foiled	S = Shielded
Sin blindaje	Lámina de blindaje	Malla de blindaje

De todas las combinaciones, las más demandadas por el mercado suelen ser:

U/UTP	F/UTP	U/FTP	S/FTP
Sin blindaje	Con blindaje global para todos los pares	Con blindaje individual para cada uno de los pares	Con blindaje global e individual

Finalmente, como en cualquier cableado de telecomunicaciones instalado en infraestructuras que están en contacto con las personas, es importante tener en cuenta el tipo de reacción al fuego que presenta un cable de datos. Esta medida se tipifica en el reglamento CPR que define diferentes euroclases en función del riesgo de incendio. **Esta característica está directamente relacionada con el material de la cubierta del cable, siendo LSFH (Low Smoke Free Halogen) el que mejor reacción tiene, ofreciendo así un riesgo de incendio bajo presente en euroclases Dca o superiores.**



PAR DE COBRE

Otro concepto que también tiene una **gran influencia en el rendimiento de la infraestructura**, y concretamente en los resultados de las certificaciones de red, es **la conectorización**. Cuando hablamos de la fibra, ya adelantamos que los enlaces eran una de las partes más sensibles para mantener la calidad de la conexión, y cuando se trata de pares trenzados, aunque el cobre no parece tan delicado como la fibra, la realidad es que nos encontramos en una situación muy similar.

Para minimizar todas las interferencias y mejorar la calidad del enlace, es necesario mantener los pares de cobre trenzados a lo largo de todo el recorrido del cable, e incluso en el interior del propio conector. Hoy en día, el tipo de conector por excelencia para el par trenzado es el RJ45, y seguramente la característica más determinante a la hora de elegir un modelo u otro, sea el sistema de montaje. **La forma de crimpar un conector puede determinar la calidad del enlace**, ya que un contacto bien realizado repercute en parámetros técnicos como el NEXT*, y por tanto favorece la certificación de la red. Además, es evidente que el montaje también influye en otras propiedades valiosas, como la facilidad y velocidad del proceso.

En el caso de conectores macho, lo ideal es que tenga raíles internos que favorezcan el guiado y deslizamiento de los pares hacia los pines, evitando así el uso de piezas adaptadoras que puedan bloquearse en la inserción del cable en el conector. Es fundamental indicar que los pines de los conectores, tanto macho como hembra, deben ser de 50 micras de oro, para garantizar contactos duraderos y un óptimo funcionamiento con PoE.



El tipo de montaje es más decisivo cuando se trata un conector hembra, para el que destacamos 3 tipos de montajes habituales en el mercado.



MONTAJE POR GIRO DE PALOMILLA

Destaca por su gran facilidad de conectorización, sin herramientas y fiabilidad mecánica. Una vez insertado el cable, basta con girar la palomilla con los dedos para garantizar el anclaje de los pares.



MONTAJE TIPO GRIP

Tampoco requiere de una herramienta específica, ya que el conector consta de dos partes móviles que se cierran sobre el cable, sujetándolo (concepto grip) y asegurando el anclaje de los pares a los pines.



MONTAJE CON HERRAMIENTA

Al utilizar una herramienta de terminación y corte, el proceso de montaje se simplifica enormemente, ya que en un solo paso se conectorizan los pares y se corta el exceso de cobre, garantizando un acabado perfecto. Aunque estos conectores en ocasiones pueden ser montados sólo con las manos, siempre se conseguirá una mayor fiabilidad en las conexiones (y por tanto mejor resultado en el NEXT) si se utiliza una herramienta específica para ello.

* NEXT: Near-End Crosstalk o diafonía en el extremo cercano.



PAR DE COBRE

Finalmente, es muy útil tener en cuenta siempre el **ángulo de conectorización** que ofrecen los conectores hembra, para elegir el que mejor se adapte al tipo de instalación deseada. Lo más habitual es encontrarlos de montaje frontal (en 180°), para instalación en paneles o racks. Sin embargo, otros conectores más versátiles ofrecen ambas posibilidades de montaje: frontal (180°) y en ángulo (en 90°), este último imprescindible para los montajes de toma en superficie (en pared típicamente).

Hablando de tomas de datos, actualmente en el mercado existen nuevos modelos, diferentes de las tomas convencionales RJ45 integradas en la pared. **Las rosetas**, por ejemplo, son un tipo de toma aérea especialmente **recomendada para montajes de superficie**, ya que se puede atornillar sobre la pared, sin necesidad de insertar previamente una caja de empotrar. En ocasiones se pueden encontrar bajo el nombre de **“registro terminal”**, ya que otra de sus aplicaciones es la instalación en el RTR (Registro de Terminación de Red) en infraestructuras ICT-2 en España.



Por último, uno de los aspectos más importantes es el propio material de los pares. Lo ideal es que el material sea 100% cobre, ya que ofrece múltiples ventajas:

- **Máxima velocidad de transmisión:** El cobre puro permite que la señal circule con menor resistencia, asegurando que la red funcione a su máxima capacidad.
- **Menor pérdida de señal:** Al ser un excelente conductor, reduce la atenuación, evitando caídas o interrupciones en la comunicación.
- **Mayor fiabilidad y estabilidad:** Las conexiones son más consistentes, incluso en distancias largas.
- **Compatibilidad con PoE:** Soporta el paso de energía a través del cable alimentando los dispositivos conectados.

En la actualidad podemos encontrarnos con cables de datos fabricados con aluminio cobreado (CCA). Presentan un núcleo de acero al que se le da una fina capa de cobre. Estos cables tienden a ser más económicos frente a los de cobre 100%, pero ofrecen menor rendimiento, más pérdidas de señal y no garantizan la plena capacidad de transmisión ni la fiabilidad a largo plazo. En aplicaciones con PoE tienden a calentarse más y están limitados a distancias inferiores en comparación con los de cobre.

Dentro de la normativa ICT-2, esta exige que en los cables de datos, al igual que en los cables coaxiales, el elemento conductor tiene que ser 100% cobre.



PAR DE COBRE > Conectorización

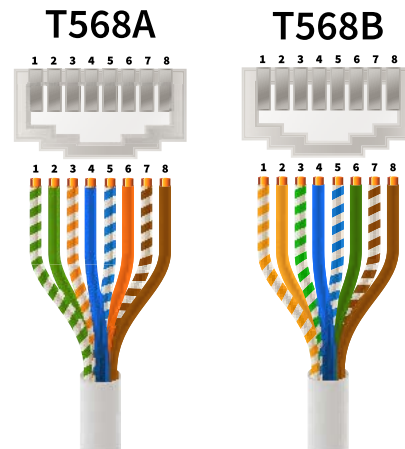
¿Cuándo debo utilizar la configuración TIA-568 A o TIA-568 B?

Los estándares TIA-568 A y B definen cómo se deben distribuir los pares de los cables de datos en los pines del conector RJ45. Ambos estándares son igualmente válidos. Sin embargo, el estándar TIA-568 A es más adecuado para redes con velocidades superiores a 100Mbps y aporta mayor inmunidad, aunque de forma sutil. Además, en Estados Unidos no se utiliza el estándar TIA-568 B. En consecuencia, a día de hoy, la norma más utilizada es la A.

A la hora de realizar la conectorización, existen dos formas de configurar los cables, dependiendo de si aplicamos la misma distribución en ambos extremos (conexión directa) o si conectorizamos un extremo según la norma A y el otro según la norma B (conexión cruzada). Actualmente, podemos realizar las conectorizaciones siguiendo una misma norma en todos los casos, ya que todas las tarjetas de red soportan auto MDI/MDIX, un procedimiento que detecta y se ajusta automáticamente al tipo de estándar que se ha conectado.

Recomendamos, **siempre**, seguir la distribución de pares de la **norma TIA-568 A o B**. Los cables terminados en configuraciones fuera de la norma, no garantizan el desempeño adecuado de la conexión.

Se indican a continuación, el código de colores utilizado para cada norma.



¿Qué es un conector RJ45 pasante?

Un **conector RJ45 pasante** es similar a un conector RJ45 estándar con la particularidad de que en este caso, los cables de datos atraviesan el conector, saliendo por el otro extremo de este.

Una de las ventajas que aporta un conector pasante es su sencillez de montaje, lo que repercute directamente en un rápido montaje, reduciendo también la tasa de errores en la conectorización.

La mejora en el tiempo de montaje reside fundamentalmente en que no es necesario alinear 100% los 4 pares del cable de datos en la guía a tal efecto. El corte y la alineación se harán al final gracias a la crimpadora con corte alineado automático.



 Más información [aquí](#).

 Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE > Conectorización

¿Cómo conectorizo un conector RJ45 macho?

El modo más fiable para conectorizar un cable Ethernet con un conector RJ45 macho, es utilizando una **herramienta de crimpado**, que asegura la correcta fijación y crimpado de los pines sobre los pares.

Los pasos a seguir para conectorizar un conector macho **con una crimpadora**, son:

1. Pelar el cable y separar los pares uno a uno.
2. Recortar los cables.
3. Introducir cada par en su ubicación, siguiendo la norma TIA-568 A o B.
4. Colocar el conector dentro de la crimpadora y cerrar. La herramienta se encarga de presionar los hilos sobre los pines realizando el crimpado.



Gracias a la **crimpadora**, se realiza la inserción completa de los pares en sus pines correspondientes. De este modo, la inserción de la pieza resulta **sencilla, rápida y precisa**.

Consulta los pasos a seguir para conectorizar un cable U/UTP con un conector RJ45, en el siguiente [vídeo tutorial >](#)



¿Cómo conectorizo un conector RJ45 macho pasante?

Para esta conectorización, es necesario el uso de una **crimpadora con corte automático** que realiza no solo el crimpado del conector, sino que también realiza el corte de los cables sobrantes, quedando el conector listo para su uso.

Los pasos a seguir, para conectorizar este tipo de conector son:

1. Pelar el cable (4 cm aprox.), separar los 4 pares y cortar el crucifij (componente plástico en el centro del cable de datos que da rigidez y protección al mismo).
2. Destrenzar y ordenar los cables siguiendo la norma TIA-568 A o B e introducirlos en el conector. Veremos cómo los cables sobresalen por el otro extremo del conector, lo que facilita la comprobación del orden de los pares.
3. Presionar con la herramienta de crimpado para mejorar la fijación del cable.
4. Introducir el conector en la herramienta y crimpar. La herramienta realizará al mismo tiempo el crimpado y el corte del cable sobrante.



Sigue el proceso paso a paso en nuestro [vídeo tutorial >](#)





PAR DE COBRE > Conectorización

¿Es más difícil conectorizar un cable que tiene blindaje?

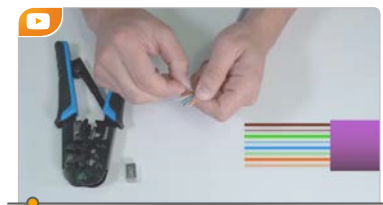
La conectorización de un cable con blindaje es ligeramente más difícil que la de uno sin blindaje, ya que requiere realizar la **conexión a tierra** de la lámina al ser metálica. Para ello, debemos utilizar un **conector metálico** y tener especial cuidado con mantener las capas de blindaje en contacto con el chasis del conector.

Existen dos formas de disponer las capas de blindaje para asegurar la conexión a tierra:

- Voltar hacia atrás ambas capas y ajustar todos los blindajes en contacto con el chasis metálico.
- Voltar la cubierta global y colocarla en contacto con el cuerpo del conector. A continuación, situar las capas individuales de los pares en contacto con esta cubierta. De este modo, se mantiene la conexión a tierra y no es necesario que todos los blindajes individuales hagan contacto con el conector.

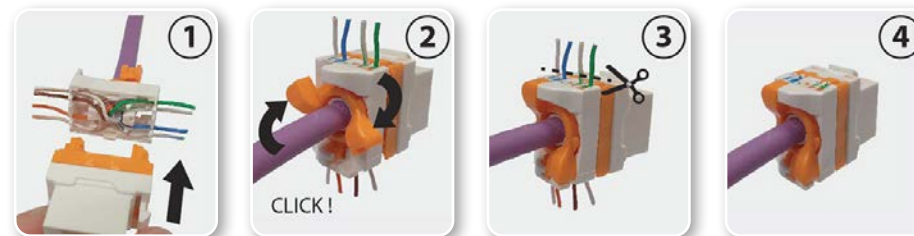
Una correcta conexión a tierra evita las interferencias eléctricas de los pares, así como aquellas que puedan llegar desde el exterior.

Aprende paso a paso cómo conectorizar un cable blindado F/UTP con un conector RJ45 macho, en nuestro [vídeo tutorial](#) >



¿Cómo conectorizo un conector RJ45 hembra sin blindaje de tipo palomilla?

La palomilla es una pequeña hélice que se encuentra incorporada sobre el propio conector. Esta pieza facilita enormemente la inserción de los pares **sin herramientas, ya que el crimpado se realiza de forma automática al girar la palomilla con los dedos**. Lo único que tenemos que hacer es destrenzar los pares y ubicarlos en la posición adecuada, siguiendo la norma TIA-568 A o B. Al girar la palomilla en sentido horario se efectúa un crimpado de gran sujeción y sólo hay que cortar el cable sobrante.



El montaje por giro de palomilla destaca por su gran facilidad de montaje y por ofrecer un **anclaje fiable y un acabado perfecto**, sin necesidad de una herramienta específica.

Consulta el proceso paso a paso en nuestro [vídeo tutorial](#) >





PAR DE COBRE > Conectorización

¿Cómo se conectoriza un conector RJ45 hembra blindado de tipo grip?



El montaje tipo grip se basa en la sujeción del cable a través del cierre de las dos partes móviles que componen el conector. Las dos piezas móviles funcionan como una mandíbula, mordiendo el cable al cerrarse y aportando al conector la fijación necesaria.

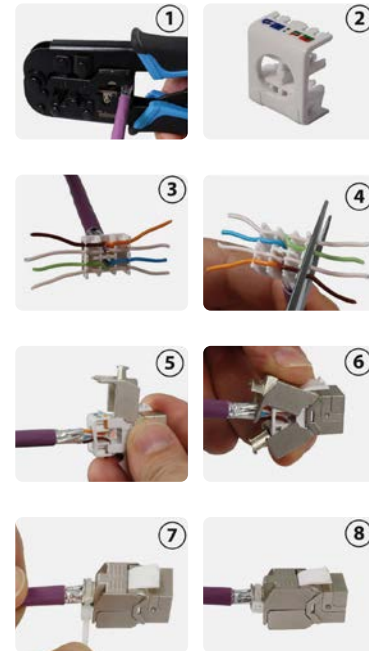
En este tipo de conectores el crimpado se realiza por presión, al cerrar ambas piezas sobre el cable con la mano. Por tanto, **no es necesaria una herramienta** específica para el anclaje de los pares a los pines.

La conectorización se realiza de manera sencilla:

1. Se pela el cable.
2. Se separa la pieza interior del conector.
3. Se insertan los pares sobre esta pieza siguiendo la norma TIA-568 A o B.
4. Se cortan los cables sobrantes.
5. Se monta la pieza plástica sobre el conector. En caso de utilizar un cable blindado, se debe retirar sobre el cable la lámina de blindaje, para que haga contacto con el conector.
6. Se cierra el conector, realizándose el crimpado.
7. Si utilizamos un cable con blindaje, se enrosca el hilo de masa sobre el conector, asegurando el contacto. Esto no es necesario con cables U/UTP.
8. Se ajusta una brida sobre el conector para asegurar la fijación y se corta el sobrante de la brida.

El resultado es una conectorización **limpia y con una gran calidad** que proporciona **fiabilidad a la conexión**.

Consulta el proceso paso a paso en nuestro [vídeo >](#) **sobre cómo conectorizar un conector RJ45 hembra de tipo grip sobre un cable de datos con blindaje.**



¿Cuál es la forma más rápida de conectorizar un conector RJ45 hembra sin blindaje?

Un modo habitual de conectorizar un cable Ethernet con un conector hembra RJ45, es el manual. Sin embargo, existe una alternativa mucho más rápida y sencilla, gracias a la **herramienta de terminación y corte**.

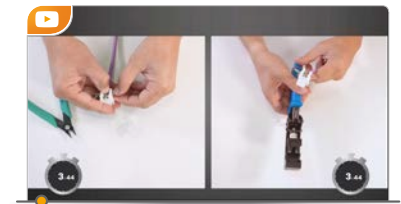
Recordemos los pasos a seguir para conectorizar un conector hembra de manera manual:

1. Pelar el cable y disponer cada par en su ubicación, siguiendo la norma TIA-568 A o B.
2. Insertar los pares en los pines y tirar hacia abajo de ellos con fuerza.
3. Cortar la parte sobrante de los cables.
4. Colocar la pieza plástica sobre el conector ejerciendo presión, hasta que los pines estén completamente insertados en los cables.

Si lo comparamos ahora con la utilización de la **herramienta de terminación y corte**, no es necesario tirar con fuerza hacia abajo de los pares, para insertarlos en sus pines correspondientes. Además, se encaja el conector en la posición correcta, y al cerrar la herramienta se realiza el **crimpado** de los pines sobre los cables y el corte de las partes sobrantes. De este modo, la inserción de la pieza resulta mucho más **sencilla, rápida y precisa**.

A continuación, se ilustra, en un vídeo, la diferencia de tiempos entre ambas opciones y la facilidad de uso de la herramienta de terminación y corte.

Descubre cómo ahorrar 20 segundos por conector, en nuestro [vídeo tutorial >](#)





PAR DE COBRE > Cables de datos

¿Cómo elijo un cable de datos?

Actualmente existe una **gran variedad de cables de datos** para adecuarse a cada situación. A simple vista, pueden parecer todos iguales, excepto por el color. Y precisamente el color es el factor menos relevante a la hora de escoger el cable.

A continuación presentamos los puntos más importantes en la selección de un cable:

- **La velocidad de la red:** según la velocidad requerida debemos seleccionar una **categoría** inferior o superior.
- **El ancho de banda:** también influye en la elección de la **categoría** del cable, las categorías superiores soportan un mayor ancho de banda.
- **La radiación electromagnética:** en función de las interferencias electromagnéticas que puedan existir en la ubicación donde se instala el cable, debemos optar por un **blindaje** mayor o menor.
- **La telealimentación PoE:** la necesidad de alimentación eléctrica sobre Ethernet, adecuada al voltaje necesario, comienza a ser una demanda general, ya que elimina la necesidad de utilizar un alimentador a una toma de corriente.

Por último, recordamos que los cables deben ser de **cobre** porque tienen una gran capacidad de conductividad, índice 100% IACS, y una elevada resistencia frente a la tracción. Además, están regulados internacionalmente por normas ISO/IEC 11801, EN 50173, ANSI/TIA-568, EN 50288, y por el reglamento ICT-2 en España.

En esta línea, el diámetro interno del conductor es un factor importante en la calidad del cable. El diámetro se suele clasificar conforme al estándar americano **AWG** (*American Wire Gauge*): cuanto más alto es el número que acompaña al AWG, más delgado es el alambre. En consecuencia, **a menor AWG, mayor diámetro** tendrá el conductor y **mejor será el cable** por ser menos susceptible a interferencias y soportar una corriente mayor. Los cables de datos suelen ser 23 o 24AWG, mientras que los latiguillos de red van desde 24 hasta 28 AWG.

¿Qué nivel de categoría elijo para mi instalación?

En función de las necesidades de velocidad y ancho de banda de nuestra red, podremos escoger el tipo de cable que mejor se adapte. Los cables de datos se clasifican en categorías, según su **velocidad de transmisión**, y bajo los estándares internacionales TIA/EIA-568 e ISO/IEC 11801-1:2017 (Cat 7A). La categoría de un cable debe especificarse en su cubierta para una correcta identificación.

Las categorías más presentes en el mercado actual, son las siguientes, ordenadas de mayor a menor capacidad:

CATEGORÍA	VELOCIDAD MÁXIMA	ANCHO DE BANDA
Cat 8	25-40 Gbps	2000 MHz
Cat 7A	10 Gbps	1000 MHz
Cat 7	10 Gbps	600 MHz
Cat 6A	10 Gbps	500 MHz
Cat 6	1 Gbps	250 MHz
Cat 5e	1 Gbps	100 MHz
Cat 5	100 Mbps	100 MHz

Hay que tener en cuenta que una infraestructura de datos siempre va a quedar **limitada por los elementos de menores prestaciones**. Esto significa que una red de cableado de categoría 7A no podrá operar a plena velocidad si intercalamos en ella elementos de categoría inferior desperdiciando sus prestaciones. Además, la electrónica de red debe adecuarse a las características deseadas, como por ejemplo switches y routers. En consecuencia, si no **elegimos el cableado y/o los equipos de forma coherente**, se podría producir una congestión en los puntos limitantes de la red.



PAR DE COBRE > Cables de datos

¿Puedo utilizar conectores de categoría inferior con cables de categoría superior?

Sí, podemos utilizar conectores de categoría inferior al cable, pero teniendo en cuenta que una red siempre estará limitada por el elemento de menor categoría. Por tanto, si el conector es el elemento de menor categoría, será éste el que marque la capacidad y rendimiento de la red.

Sin embargo, esto no significa que utilizar categorías diferentes sea una terrible decisión. En ocasiones, en las infraestructuras de datos se opta por la instalación de **cables** de la más **alta categoría**, pensando en dejarla preparada para el futuro, ya que el reemplazo posterior del cableado implicaría una inversión muy importante. Así, llegado el momento, sólo sería necesario reemplazar los **conectores** por otros de categoría superior, siendo un proceso más sencillo y económico que cambiar el cableado. Por este motivo, podemos encontrarnos con instalaciones de cableado de mayor categoría que sus conectores, formando una infraestructura que se podría adaptar sin problema a la evolución de la red.

Dentro de todas las posibles variantes, la combinación de un cable Cat 7A con un conector Cat 7 es la asociación con menor repercusión en la red, pues ambas categorías soportan la **misma velocidad de transmisión** (10 Gbps), y sólo afectaría a una leve reducción de ancho de banda (de 1000 a 600 MHz).

Otra opción de asociación con menor repercusión es un cable Cat 7 con un conector 6A, ambas categorías comparten la misma velocidad de transmisión (10 Gbps), afectando en una reducción moderada de ancho de banda (de 600 a 500 MHz).

¿Puedo utilizar un cable de datos de aluminio cobreado?

No, no podemos utilizar cables de aluminio cobreado (CCA: Copper-Clad Aluminium) en infraestructuras de comunicaciones, ya que no cumplen con las normativas vigentes. El reglamento ICT-2 en España exige que todos los conductores estén fabricados al 100% en cobre. Por ello, es **ilegal** utilizar cables de datos de un material que no sea cobre en su totalidad para instalaciones ICT-2.

La regulación del cableado es importante para asegurar la **fiabilidad** de las redes de comunicaciones, y también para garantizar la **seguridad** de las personas. Los cables de aluminio cobreados no están incluidos en las normas internacionales, de modo que **no cumplen con ninguna categoría**. Además, su conductividad es un 64% inferior a la del cobre, por lo que ofrecen un rendimiento muy limitado.

En cuanto a la seguridad, la elevada resistencia eléctrica del aluminio cobreado implica un mayor **impacto térmico**. Esto quiere decir que, si utilizamos estos cables en aplicaciones PoE, la temperatura se elevará rápidamente pudiendo provocar daños en los propios cables y en sus adyacentes, así como en elementos cercanos.

Finalmente, los cables de aluminio cobreado son más económicos que los de cobre. Por esta razón, en algunos casos, se intentan utilizar de manera fraudulenta, pues el baño de cobre sobre el aluminio hace que **a simple vista parezca cobre**. Si tenemos dudas sobre si estamos utilizando cables de cobre y no tenemos acceso a la documentación del cable, un truco muy efectivo es simplemente raspar la superficie del metal, de forma que, si pierde el color cobreado, podemos afirmar con seguridad que estamos ante un revestimiento de cobre.

Desde Televes te lo ponemos fácil, ya que todos nuestros cables están debidamente **identificados y documentados**, ofreciendo una especificación clara de sus características.

 Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE > Cables de datos

¿Hasta qué distancias puedo llegar con un cable de datos?

Según los estándares de la industria, la longitud máxima de un canal de datos no debe ser superior a 100 m. En este máximo se incluye el cableado estructural, que no debe superar los 90m de longitud, y el cableado de conexión de extremos (latiguillos), que no deberían superar los 5m en cada extremo. Este criterio de distancia está respaldado por la norma TIA/EIA-568, en la que todas las medidas sobre parámetros de cables de datos están asociadas a longitudes de un máximo de 100 m.

Además, recordamos verificar el canal para garantizar el rendimiento completo de la red. En primer lugar, certificar la instalación del cableado inamovible mediante enlace permanente (PL). Después, una vez se hayan incluido los latiguillos finales, realizar una certificación de canal (CH).

El cumplimiento de la longitud máxima permite la garantía de las características de la red de datos. **Si utilizamos una longitud de cable mayor a 100 m el sistema podría funcionar, pero se vería perjudicado su rendimiento y capacidad.**

El término Cca en un cable de datos

¿hace referencia a la cubierta o al conductor interno?

En los cables de datos las características técnicas deben ir impresas en su cubierta exterior, para su correcta identificación. Dentro de sus especificaciones, es posible encontrar la abreviatura "CCA" y/o "Cca". Es importante saber diferenciar ambos conceptos, ya que tienen un significado totalmente distinto:

- **La identificación CCA es la abreviatura de *Copper-Clad Aluminium*** (aluminio revestido de cobre), se trata de un indicador del tipo de material del conductor interno del cable. En comparación con el cobre, el aluminio revestido de cobre ofrece un rendimiento deficiente y una elevada resistencia eléctrica, por lo que tienden a elevar su temperatura, implicando un riesgo potencial de incendio.
- Por otra parte, **Cca es un marcado conforme a la normativa CPR (*Construction Product Regulation*)**, cuya indicación es obligatoria en los materiales empleados en la construcción, desde el 1 de julio de 2017. El identificador Cca hace referencia a la Euroclase de reacción frente al fuego que ofrece el material del cable. En el caso de un Cca, se trata de un cable que proporciona una alta protección (bajo riesgo de incendio) y dispone de una cubierta no propagadora de la llama.



PAR DE COBRE > Cables de datos

¿Qué diferencias existen entre los tipos de blindaje?

Los cables de datos se clasifican en función del tipo de blindaje global o individual, bajo el estándar ISO/IEC 11801. La clasificación es la siguiente:

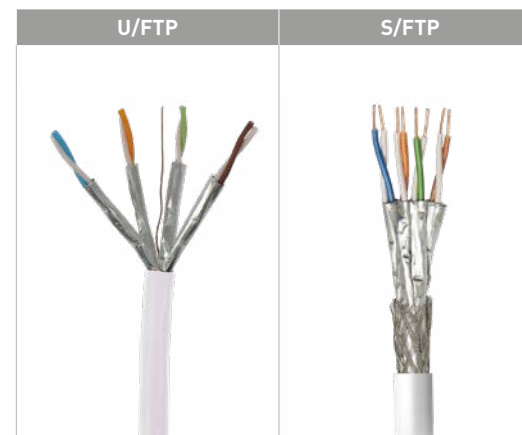
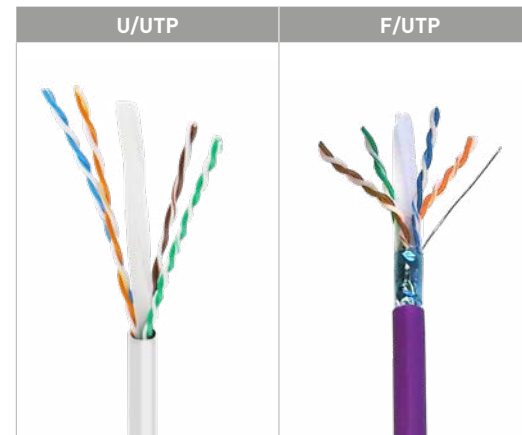
- U/UTP: sin blindaje
- F/UTP: con blindaje global para todos los pares
- U/FTP: con blindaje individual para cada par
- S/FTP: con blindaje global e individual

La letra situada antes de la barra indica el tipo de blindaje del cable al completo, y las letras que se sitúan después de la barra indican el blindaje de cada uno de los pares individualmente (TP= Twisted Pair).

- U: *Unshielded* – no lleva ningún blindaje
- F: *Foiled* – lleva una lámina de blindaje
- S: *Shielded* – lleva una malla de blindaje (mayor protección)

En entornos donde existen interferencias eléctricas, como una fábrica, se requiere el nivel de blindaje más elevado (S/FTP) para evitar la afectación de la señal. En cambio, en zonas libres de interferencias eléctricas, como una oficina, o instalaciones que canalizan el cableado eléctrico y el de datos por separado, las necesidades de blindaje pueden ser menores.

Es importante tener en cuenta que, cuando utilizamos cables con blindaje, debemos asegurar siempre una correcta conexión a tierra para evitar interferencias en la señal.



Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE > Cables de datos

¿Es necesario que el cable y el conector tengan el mismo tipo de blindaje?

La compatibilidad entre el conector y el cable de datos es fundamental para mantener la continuidad del blindaje y garantizar la protección frente a interferencias electromagnéticas.

Cuando se emplea un cable blindado, es imprescindible utilizar un conector blindado que permita mantener la integridad del apantallamiento desde el cable hasta el equipo. Si se instala un conector no blindado en un cable blindado, se interrumpe la continuidad del blindaje, lo que reduce la protección contra interferencias electromagnéticas.

Por otro lado, utilizar un conector blindado con un cable no blindado no aporta beneficios adicionales, ya que el cable carece de blindaje que pueda continuarse. Esta combinación puede dificultar la instalación y generar costes innecesarios sin mejorar el rendimiento.

Como recomendación, siempre es aconsejable emparejar cable y conector según su tipo de blindaje, especialmente en entornos con posibles fuentes de interferencia o en redes de alta velocidad, pero no es estrictamente necesario.



¿La cinta de barrera para reducir el *Alien Crosstalk* (*Barrier Tape*) aporta blindaje?

No. Este elemento que pueden incorporar algunos cables de datos es una lámina que recubre el conjunto de pares y ofrece protección únicamente frente al Alien Crosstalk.

Generalmente, está formada por una lámina de aluminio recubierta con polietileno. Su función es reducir la interferencia externa entre cables, sin proporcionar un apantallamiento electromagnético real como el que ofrecen las mallas o láminas metálicas usadas en los cables STP o S/FTP.



Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE > Parámetros de calidad

¿Qué parámetros debo tener en cuenta al instalar una red de datos?

A la hora de realizar una instalación de red de datos, es importante asegurar la fiabilidad de la conexión. Para ello, recomendamos comprobar ciertos parámetros clave que garantizan una conexión de calidad. Los principales indicadores del rendimiento de la conexión son los siguientes:

Respuesta NEXT

(Near End Crosstalk: Diafonía en Pares Cercanos)

Determina el acoplamiento no deseado de la señal entre pares cercanos. Como se trata de una medida de la diferencia de señal entre los pares, cuanto mayor sea la respuesta NEXT, menos diafonía existirá y mejor será el rendimiento del enlace.

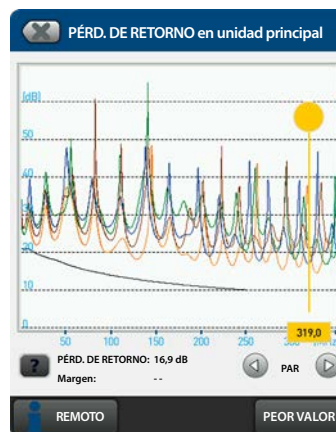
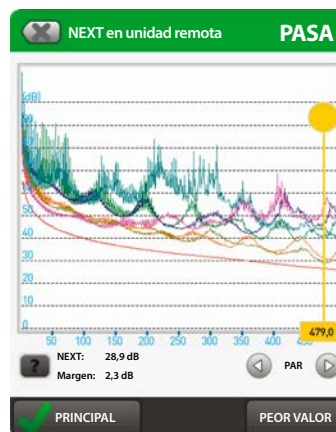
Para evitar la diafonía, cada uno de los pares está trenzado con una frecuencia diferente. Cuanto más ajustado sea el trenzado, más eficaz será la cancelación de las interferencias y mayor será la velocidad alcanzada por el cable. Si el cable ha sido maltratado durante la instalación o si la conectorización no es correcta, es probable que los resultados de las medidas NEXT sean desfavorables.

RL

(Return Loss: Pérdidas de Retorno)

Indica la potencia que se pierde en un punto debido a las reflexiones de la señal. Viene determinada por las desigualdades de impedancias a lo largo del enlace. Esto quiere decir que depende directamente de la uniformidad en la construcción del cable y de la conectorización. Además, la acción de destrenzar los pares aumenta el ruido eléctrico y provoca un aumento de las pérdidas.

Este parámetro se calcula como la relación de la potencia original frente a la reflejada, por lo que, cuanto mayor sea el RL, mejor será el rendimiento de la red.



El hecho de que la diagnosis de RL en un punto sea negativa, no quiere decir que haya que descartar el cable. En función de la velocidad requerida por la red, esta medida será más o menos relevante, siendo fundamental para aplicaciones de Gigabit Ethernet.

Estos indicadores se miden en decibelios (dB) y hay que tener en cuenta que varían con la frecuencia, por lo que debemos tomar varias medidas en diferentes frecuencias. Asimismo, se deben comprobar ambos extremos del enlace.



Recomendamos utilizar un certificador de red para realizar las medidas, de este modo podemos verificar fácilmente la calidad de nuestra red de datos.

 Más información [aquí](#).



PAR DE COBRE > Parámetros de calidad

¿Qué es el Alien NEXT y que hacer para mitigarlo?

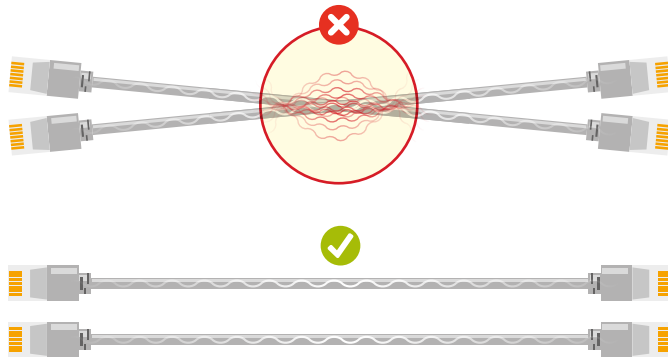
El Alien NEXT (Alien Near-End Crosstalk) es un tipo de diafonía que se produce entre cables de datos diferentes situados muy próximos, cuando la señal que circula por uno provoca interferencias en el otro.

Aparece con mayor frecuencia en instalaciones de alta densidad y en redes de alta velocidad como 10GBASE-T, donde se emplean frecuencias más elevadas.

Para mitigarlo, se recomienda:

- Utilizar cables blindados y conectores compatibles.
- Mantener el cableado ordenado, sin cruces ni presión excesiva entre cables.
- Elegir categoría 6A o superior para cable y conectores.
- Evitar tendidos excesivamente largos y apelotonados en la misma canalización.

Un diseño e instalación correctos son la mejor garantía para reducir este tipo de interferencias.



¿Qué puedo hacer para conseguir los mejores valores en la certificación de la red de datos?

Para favorecer la obtención de buenos resultados en la certificación de redes, es recomendable seguir las siguientes **buenas prácticas** en el manejo del cable y en todo el proceso de instalación. A continuación, indicamos las más relevantes:

1. **Elegir y comprobar que los cables son de material de calidad:** para ello debemos consultar la documentación, o el etiquetado del cable. Recordamos que los cables para infraestructuras de comunicaciones tienen que ser 100% de cobre. i Descubre nuestro [certificador de redes](#).
2. **Tratar el cable con cuidado:** al realizar el tendido del cable, debemos evitar someterlo a demasiada tracción, a un exceso de curvatura y a impactos, ya que podemos provocarle daños físicos y perjudicar la calidad de la conexión. Uno de los momentos más críticos es cuando se extrae el cable del embalaje, ya que tendemos a tirar de él con fuerza, por lo que es muy práctico elegir embalajes que faciliten el deslizamiento del cable cuando se desenrolla. Por otro lado, el empleo de cables con relleno tipo **crucifix**, es una buena opción para mejorar la resistencia a la tracción, pues protege el trenzado de posibles daños.
3. **Realizar una correcta conectorización:** en primer lugar, la cubierta debe estar lo más pegada posible al conector incluso entrando ligeramente dentro del conector. Esto reduce las pérdidas de retorno y minimiza el estrés sufrido por el cable. En segundo lugar, el trenzado se debe deshacer lo mínimo para reducir las interferencias y el ruido eléctrico. Por último, la sujeción de conector al cuerpo del cable y el crimpado de los pines deben ser firmes.

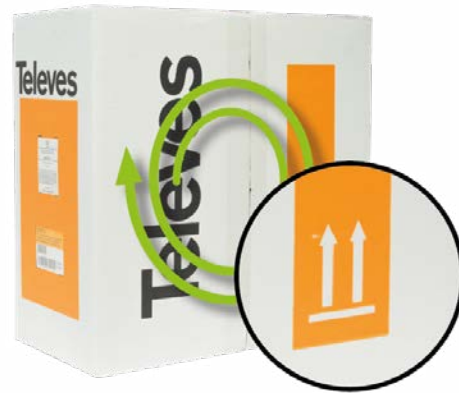
Recordamos que es fundamental ser muy riguroso a la hora de conectorizar los cables, ya que cualquier cambio de medio (conector, patch panel, etc.) puede provocar una variación en las impedancias, disminuyendo las pérdidas de retorno. Finalmente debemos utilizar un comprobador de redes para asegurarnos que la conectorización se ha hecho al 100% de manera correcta.



PAR DE COBRE > Parámetros de calidad

¿Es importante el embalaje a la hora de elegir un cable de datos?

Las características técnicas de los cables Ethernet dependen de múltiples factores físicos, por lo que, si el cable sufre daños, es muy probable que su rendimiento disminuya. Así, debemos evitar someter un cable a excesiva tracción y uno de los momentos más críticos es al sacar el cable de su embalaje. Por ello, **para conservar el cable en buen estado es esencial elegir un embalaje que, además de proteger el cable durante el transporte, aporte deslizamiento y evite tirones cuando lo desenrollamos.**



Además, recomendamos tener en cuenta dos elementos clave que a menudo pasan desapercibidos:

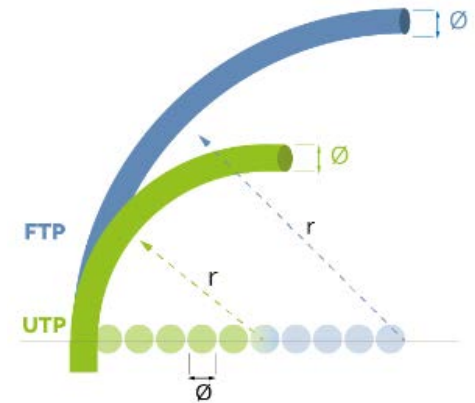
Normalmente los embalajes incluyen avisos e iconos con indicaciones importantes para su colocación, de forma que el desbobinado se realice correctamente.

Recomendamos desbobinar el cable siempre a una velocidad moderada y uniforme, evitando así bloquear el cable, dar tirones, arrastrar o incluso tumbar la caja.

¿Cuál es el radio mínimo de curvatura para un cable de datos?

El radio mínimo de curvatura es un límite que tienen todos los cables conductores, que indica el radio más pequeño al que podemos doblar el cable. Si se excede, las propiedades eléctricas del cable se pueden ver afectadas, y consecuentemente su rendimiento. En el caso del cable de datos, el radio de curvatura máximo depende del blindaje:

- Para cables sin blindaje (UTP), el radio de curvatura debe ser superior a cinco veces el diámetro del cable.
- Para cables con blindaje (FTP), el radio de curvatura debe ser superior a diez veces el diámetro del cable.



En resumen, cuanto más grueso sea el cable menos lo podremos curvar.

En caso de doblar, torcer o curvar un cable por debajo del umbral recomendado, lo más normal es que quede dañado de manera irreversible.



RACKS

Nuestra experiencia

Un rack es una estructura metálica en la que se monta equipamiento de tipo electrónico para aplicaciones de telecomunicaciones o informáticas. Este marco normalmente se instala dentro de un armario o cabina, de forma que comúnmente, cuando hablamos de racks, nos referimos a este conjunto completo de armario con bastidor.

Los racks se caracterizan por tener especificaciones estandarizadas, incluidas en normativas como DIN, UNE, IEC o EIA, y deben cumplir con el marcado CE. La anchura del espacio útil (interior) está normalizada a 19 pulgadas (482,6 mm) para la mayoría de equipos, proporcionando compatibilidad mecánica universal y facilitando así el montaje entre diferentes productos y fabricantes.

Por otro lado, los racks más compactos de 10 pulgadas (254 mm) se utilizan en aplicaciones de telecomunicaciones o redes reducidas. La altura útil se mide en unidades de rack, conocidas como "U" (1,75 pulgadas = 44,45 mm), tanto en racks de 19" como de 10", de modo que todos los equipos preparados para montaje en rack deben tener alturas múltiplo de U para garantizar su correcta instalación.

Además del espacio útil interno, es importante elegir unas dimensiones externas adecuadas (ancho, altura y profundidad) y también valorar otras características que faciliten la instalación.

¿Cómo elegir las dimensiones del rack?

■ ANCHO

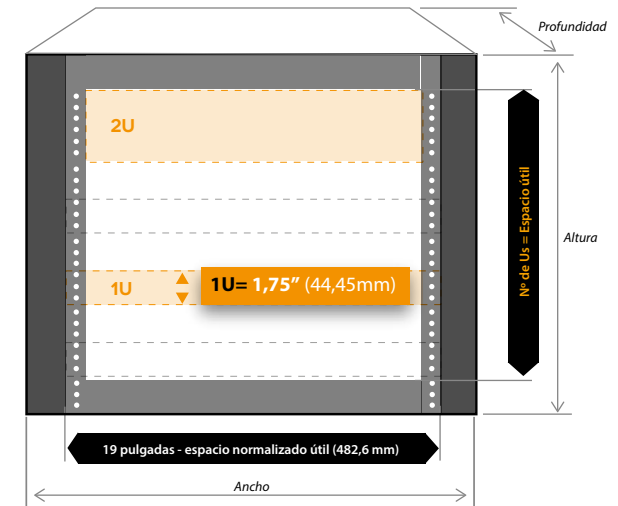
Aunque el ancho útil es siempre de 19", los racks incluyen espacio extra en los perfiles laterales. Las 2 dimensiones comunes de ancho externo son 600 y 800 mm. Se recomienda elegir una anchura de 600 mm por ser una solución más compacta que optimiza el espacio. Sin embargo, en racks muy grandes, optar por un ancho de 800 mm puede ser una mejor opción, ya que este espacio extra en los perfiles laterales permite alojar, canalizar y organizar una mayor densidad de cable, así como agilizar la ventilación.

■ ALTURA

Será siempre un múltiplo de la unidad de rack (U) y debe elegirse en función del número y tamaño de los equipos que se van a instalar. Es recomendable contar con un 20 - 25 % de altura extra, para futuros ajustes o ampliaciones. Algunos modelos de racks, ofrecen "2U extra" de altura, una unidad sobre el perfil superior y otra bajo el inferior. Este espacio extra, aunque no es posible montar dispositivos en él, ofrece una zona muy conveniente para organizar cableado o instalar ventilación, sin ocupar espacio útil del rack.

■ PROFUNDIDAD

Aunque esta dimensión no sigue un estándar, las medidas más comunes suelen ser: 450, 600, 800 y 1000 mm. Su elección dependerá exclusivamente de la profundidad de los equipos a instalar, siendo necesario contar con unos 15-20 cm extra para la manipulación de las conexiones traseras, realización de curvas en el cableado, etiquetado u otros accesorios de fijación.





RACKS

¿Qué otras características facilitan la instalación?

Realizar un montaje de equipamiento teniendo acceso al rack sólo por la parte frontal, no es tarea sencilla. Por ello, tener **acceso al interior del rack a través de los laterales**, es una ventaja fundamental, sobre todo para configurar las conexiones traseras.



Además, los racks totalmente cerrados protegen los equipos de la suciedad y de accesos no autorizados, siendo una buena opción elegir una puerta de cristal para poder ver el estado de los dispositivos.

La instalación de un rack puede ser mural (en pared) o de pie (en suelo), algo que normalmente depende del tamaño del armario: los más pequeños pueden instalarse indistintamente en pared y suelo, mientras que los más altos, sólo en suelo debido a su mayor peso.

Finalmente, el tipo de suministro también puede ser relevante, ya que transportar el rack desmontado puede ser una opción logísticamente muy atractiva en caso de que el rack no incluya equipamiento en el interior. Para estas ocasiones, siempre debemos asegurarnos de que el rack trae todos los elementos necesarios para su montaje.



¿Qué diferencias existen entre los rack de 10" y 19"?

Características	Rack de 10"	Rack de 19"
Anchura	254 mm (10 pulgadas)	482,6 mm (19 pulgadas, estándar industrial)
Formato	Compacto, ideal para espacios reducidos (profundidades hasta 300 mm)	Gran formato, disponible con profundidades (450/600/800/1000 mm)
Método de instalación	Mural	Mural o suelo
Altura (en U)	Generalmente de 4 U a 12 U	De 6 U hasta más de 42 U (racks de suelo)
Capacidad de carga	Moderada (equipos ligeros)	Hasta 1000 kg
Aplicaciones	Pequeñas redes, entornos domésticos, oficinas SOHO*, CCTV o domótica	Centros de datos, telecomunicaciones, empresas, redes profesionales
Capacidad de expansión	Limitada por su tamaño reducido	Modular y escalable, permitiendo ampliaciones
Ventilación y gestión de cableado	Más limitada por el espacio reducido	Mayor espacio para ventilación, gestión de cables y accesorios
Accesorios	Poca disponibilidad	Amplia gama de accesorios (bandejas, PDUs, organizadores, ventiladores, etc.)
Costo	Económico, ideal para instalaciones pequeñas	Inversión superior, pensada para soluciones profesionales y de gran capacidad

* Small office, home office.



533104



533105



533116



533146



RACKS 19" > Dimensiones

¿Cómo elegir un rack según sus dimensiones?

A la hora de elegir un rack, es fundamental tener en cuenta las dimensiones, para asegurarnos que nos va a servir para nuestra instalación.

Las medidas que debemos considerar son:

■ ALTURA (y)

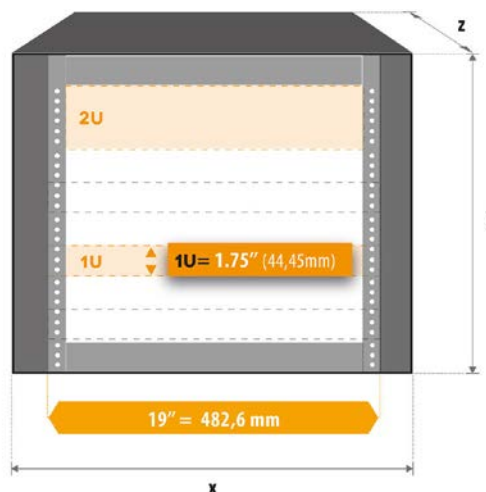
Se mide en número de Us (unidades de rack). Debemos escoger el número de Us según el tamaño y la cantidad de equipos que vamos a alojar en el rack. Es recomendable dejar un 20 o 25% de altura adicional para posibles ampliaciones o ajustes.

■ ANCHO (x)

El estándar es de 19" de ancho útil. Sin embargo, los racks disponen de espacio extra en los laterales para facilitar la labor de instalación. Habitualmente, en el mercado nos encontramos con racks de 600 mm y de 800 mm. La elección de 600 mm de anchura es recomendable para instalaciones más compactas, donde es importante reducir el espacio empleado. Suelen utilizarse para alojar equipos de telecomunicaciones, cabeceras o equipos de procesamiento. Por el contrario, los racks de 800 mm de ancho son una buena opción para instalaciones que incluyen más cableado, como elementos de interconexión. La existencia de un margen lateral facilita la organización de los cables hasta la salida del rack y favorece la ventilación, un factor relevante en instalaciones con muchos dispositivos.

■ PROFUNDIDAD (z)

Esta dimensión no es estándar, pero las medidas más comunes son: 400, 450, 600 y 800 mm. Escogeremos la medida en base a la profundidad de los equipos, teniendo en cuenta que debemos disponer de 15 a 20 cm extra para el manejo de conexiones, el etiquetado de los cables, etc.



¿Es equivalente un rack de 6+2U a uno de 8U?

No, las +2U extra que se especifican en algunos racks, consisten en 1U en la parte superior y otra en la parte inferior. Esta zona no está diseñada para alojar dispositivos, pues la parte frontal no es accesible. En cambio, **una opción muy recomendable para aprovechar mejor el espacio es utilizar esta zona para instalar regletas eléctricas y ventiladores que, de otra forma, nos ocuparían Us útiles adicionales.**





RACKS 19" > Instalación

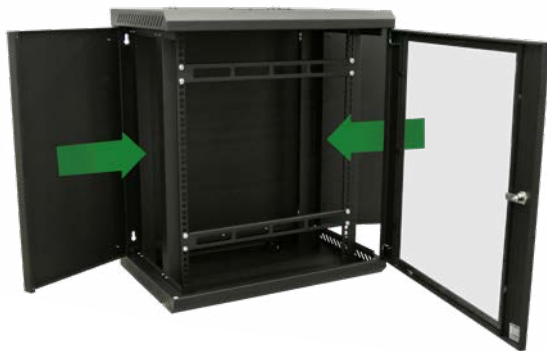
¿Cómo podemos facilitar la instalación de los dispositivos en el rack?

La instalación de dispositivos en el rack puede resultar complicada si sólo tenemos acceso a la parte frontal, ya que requiere realizar multitud de conexiones entre cables y equipos. Por este motivo, disponer de **acceso desde el lateral** del rack o incluso desde **la parte posterior**, es una ventaja a la hora de manejar y configurar fácilmente las conexiones y los dispositivos.

Los bastidores murales, al ir anclados en pared, no necesitan puerta trasera. Sin embargo, generalmente, cuentan con laterales desmontables.

Los racks de suelo suelen tener dos puertas abisagradas adicionales, simplificando la instalación de los equipos y el posterior mantenimiento. Es conveniente que una de las puertas sea de cristal para visualizar el estado del interior sin necesidad de abrir el rack, preferiblemente la frontal.

Todos nuestros racks disponen de tapas laterales extraíbles mediante pulsadores, y, concretamente los de 600 y 800mm de profundidad, también incluyen puerta frontal y trasera con bisagras y cerraduras.

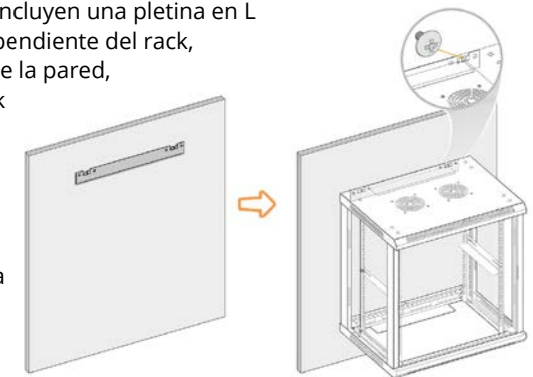



¿Qué puede ayudar en la instalación de un rack en pared?

La fijación de un rack en pared puede resultar engorrosa debido a su volumen. Para facilitar esta tarea, algunos modelos murales incluyen una pletina en L para su montaje en pared. Como la pletina es independiente del rack, nos permite marcar los puntos de perforación sobre la pared, atornillar la pletina y, a continuación, colocar el rack sobre ella.

Además, es conveniente instalar dos tornillos de seguridad sobre el chasis para mejorar la fijación a la pared.

Finalmente, recomendamos montar el rack sobre la pletina antes de alojar los equipos en su interior.



 Más información [aquí](#).

¿Qué opciones de rack existen según el tipo de instalación?

En el mercado podemos encontrar **racks de pared (mural)** o **racks de pie (suelo)**. El modo de instalación está relacionado con el tamaño del bastidor. Los armarios de menor tamaño (hasta 15U) suelen tener la opción de montaje en pared, además de la instalación en suelo o sobre una mesa. Por otra parte, los armarios de mayor tamaño (18U o superiores), como alojan mayor cantidad de equipos y tienen que soportar más peso, se deben instalar en suelo.





RACKS 19" > Instalación

¿Cuándo debo escoger un rack mural y cuándo uno de suelo?

A la hora de escoger el tipo de instalación del rack, **es clave valorar la carga total de los equipos que se van a alojar**. Nuestros racks de pared están limitados a 60 kg de peso, mientras que los racks de suelo soportan hasta 1000 kg.

A parte de la carga, debemos revisar qué opción nos conviene en función de sus ventajas:

- Los armarios murales (o de pared) son más pequeños y permiten disponer de más metros útiles de suelo. Además, al instalarse normalmente en una altura media, facilitan la actividad y operación en el rack.
- Los racks de suelo (o de pie) cuentan con mayor capacidad y es la mejor elección cuando existe la posibilidad de ampliar el número de elementos en la instalación.

Por último, recordamos que el material de la pared debe soportar el peso del rack más los equipos. Igualmente, en el caso de los racks de pie, debemos tener cuidado con la carga que puede soportar el suelo.



¿Es mejor escoger un rack con ruedas o con patas?

En función de las características de la instalación, tendremos que valorar las distintas formas de instalación:

■ SOBRE RUEDAS

Permite mover y trasladar el rack con facilidad. Esta movilidad permite optimizar el espacio, ya que se puede ubicar en una zona u otra adaptando los metros útiles en función de las necesidades de uso. Por otra parte, facilita la operación con los dispositivos y conexiones ya que se puede girar sin problema. Como medida de seguridad, las ruedas tienen frenos para mantener el armario fijo en su posición habitual.

■ SOBRE PATAS

Sostienen el rack firmemente en una ubicación concreta. Son regulables en altura de manera independiente, de modo que, si el suelo es irregular o inclinado, se puede ajustar el rack en posición recta. Además, la no movilidad del rack es una ventaja para proteger el cableado. Se evita el riesgo de que alguien mueva el rack sin tener en cuenta las conexiones, pudiendo dañar los cables.

■ COMBINACIÓN DE PATAS Y RUEDAS

Permite aprovechar las ventajas de ambos sistemas en un mismo rack. Tiene sentido en caso de existir desnivel, pero igualmente permite cubrir el desplazamiento: el rack se apoya sobre las patas, y estas se recogen cuando necesitamos moverlo. Además, facilita un reparto del peso más eficiente: al dejar instalados ambos sistemas, parte del peso del rack se descarga sobre las ruedas y las patas aproximadas al suelo, distribuyendo la carga en 8 puntos en lugar de 4. Esto resulta especialmente útil en suelos no consistentes, como tarimas. Otro beneficio es la posibilidad de nivelar la altura de racks de diferentes proveedores; cuando se montan varios racks y ya existen unidades de fabricantes anteriores en la obra, el uso de las patas permite regular la altura del nuevo rack para igualarla con los racks existentes.





RACKS 19" > Instalación

¿Es importante mantener la organización en el rack?

Sí, la organización en las instalaciones es fundamental, y más concretamente, cuando se trata de un rack que aloja el núcleo funcional de una infraestructura.

Mantener el orden y el cableado bien estructurado y etiquetado facilita las tareas que se realizan tras la instalación inicial, como el mantenimiento preventivo, ampliación, actualización, revisión de equipos y/o conexiones o incluso en caso de reparación.



Disponer los cables guiados y correctamente etiquetados agiliza cualquier trabajo con los elementos del rack. Por otra parte, al mantener la organización se evita el enredo de los cables, minimizando curvaturas indeseadas y, consecuentemente, la pérdida de la señal. Además, se alarga la vida útil del cableado y de los conectores.

Para la sujeción de los cables, recomendamos utilizar **cinta de velcro** ya que, además de ser muy manejable y flexible, es más respetuosa con los cables que las bridas de plástico, puede abarcar mangueras anchas al cortarse a medida y se puede reutilizar tantas veces como se necesite.



¿Cómo organizo los cables en un rack para evitar interferencias?

Organizar los cables dentro de un rack es fundamental para evitar interferencias electromagnéticas y garantizar un funcionamiento óptimo de la red. Es importante evitar cruces innecesarios y aglomeraciones que puedan generar diafonía, especialmente en cables de alta velocidad. Hay dos tipos de organizadores dependiendo de la dimensión de la instalación y uso de los mismos, pudiendo ser horizontales o verticales.

Además, se recomienda dejar espacio suficiente entre cables de potencia y cables de datos para minimizar la interferencia electromagnética que puede afectar la calidad de la señal. En caso de convivir varias formas de transmisión (coaxial, par de cobre y fibra), una buena práctica es destinar cada espacio del rack para cada medio. Esto agiliza los trabajos de mantenimiento al tener todos los elementos debidamente agrupados.

En Televes disponemos de organizadores de cables, pasa-cables y **paneles de conexión** que facilitan una gestión ordenada y profesional del cableado dentro de los racks.





RACKS 19" > Instalación

¿Debo realizar siempre la conexión a tierra en un rack?

Sí, por supuesto. **Cualquier elemento metálico en una instalación con electricidad debe estar conectado a tierra.**



La tierra es el mejor conductor para la electricidad, y la corriente siempre buscará el camino que ofrezca menor resistencia. Por esta razón, todas las instalaciones eléctricas deben contar con toma de tierra para evitar accidentes.

Normalmente, los racks de 450 mm, 600 mm y superiores cuentan con tornillos etiquetados con el símbolo de tierra donde se conectaría el cable de derivación (amarillo y verde).

En los casos que no encontremos un tornillo etiquetado con ese fin, el cable de tierra podría conectarse a cualquier punto de la estructura metálica, asegurando la disipación de un exceso de corriente.

Una instalación con toma de tierra, junto con un interruptor diferencial, reduce significativamente el riesgo de electrocución, garantizando la seguridad de las personas y la protección de los equipos eléctricos.





RACKS 19" > Ventilación

¿Es necesario instalar ventiladores en un rack?

Sí, siempre que se alojan dispositivos activos en un rack es **necesario instalar sistemas de ventilación forzada**. De esta forma, se favorece la disipación de calor de los componentes electrónicos y se mantiene un rango de temperaturas adecuado. Un rack sin ventilación actuaría como una caja cerrada, acumulando el calor generado por los equipos y elevando la temperatura de su interior.



Muchos racks incluyen en su estructura ventilación pasiva. Esto consiste en perforaciones en las tapas ciegas de la parte superior e inferior del bastidor. Gracias a estas aberturas, el aire circula a través de la estructura por convección natural, hacia el exterior.

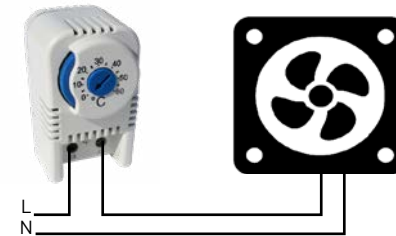
De todos modos, cuando tenemos **dispositivos activos** funcionando, la ventilación pasiva podría no ser suficiente, y es sumamente recomendable añadir a la instalación **uno o varios ventiladores**.

 Más información [aquí](#).

¿A partir de cuántos dispositivos debo instalar un ventilador?

El número de dispositivos no determina cuántos ventiladores debemos instalar. **El factor clave es la temperatura generada por los equipos.**

Conocer este dato no es trivial, sin embargo, si complementamos la instalación de ventiladores con un **termostato**, podemos conseguir, de forma muy eficiente, la temperatura adecuada.



Los manuales de los equipos nos indican el rango de **temperatura óptima de funcionamiento**, es fundamental garantizar que los equipos están siempre dentro de este rango. El termostato se programaría a una temperatura inferior a la máxima, para disponer de un margen de seguridad. Así, tenemos tiempo para que se activen los ventiladores y comience la refrigeración.

Cuanto más frío esté el ambiente, mejor. No obstante, lo ideal es encontrar el **equilibrio entre una temperatura moderada y el ahorro energético**. El termostato permite activar el sistema de ventilación sólo cuando es necesario, gracias a ello, reducimos el consumo, evitamos el ruido constante y alargamos la vida de los ventiladores.

Finalmente, podemos resumir de forma genérica: cuantos más dispositivos activos y mayor volumen de aire exista dentro del rack, más potencia de evacuación de aire vamos a necesitar y, en consecuencia, más ventiladores.



RACKS 19" > Ventilación

¿Puedo instalar una bandeja de ventiladores en cualquier rack?

Sí, es posible, pero la bandeja de ventiladores debe encajar en nuestro rack y para escogerla debemos fijarnos en la **profundidad**. Las bandejas de ventilación se anclan en la parte frontal y trasera, pero no en los laterales. Por esa razón, debe coincidir la **profundidad (Z) de la bandeja con la del rack**. En cuanto al ancho, simplemente debemos asegurarnos de que sea menor al del rack.



¿Cómo instalo un ventilador individual en el rack?

Los ventiladores individuales se suministran con la tornillería necesaria para su anclaje. Nuestros racks de 450 mm de fondo incluyen una perforación en la parte superior para fijar el ventilador. Simplemente, hay que atornillar el ventilador en la placa superior y conectar los cables a la red eléctrica.

El ventilador se coloca dentro del rack, siempre en **sentido de extracción del aire**. Para facilitar la colocación en la posición correcta, los ventiladores suelen incluir una flecha en relieve que indica el flujo del aire.

Por otra parte, tanto la placa superior de los racks, como el propio ventilador incluyen una rejilla exterior para proteger los dedos. Por ello, debemos situar la **rejilla del ventilador hacia el interior**, protegiendo así los dedos de posibles accidentes al trabajar desde dentro del rack.





RACKS 19" > Accesorios

¿Puedo instalar en un rack dispositivos que no sean de 19"?

Sí, estos equipos se pueden alojar sobre bandejas, siempre que tengan unas **medidas inferiores a las del rack**. Estas bandejas permiten incluir dentro del rack cualquier elemento que no esté dotado de un anclaje estándar de 19". Existen multitud de ejemplos: receptores, portátiles, amplificadores, teclados, monitores, etc.



Más información [aquí](#).

¿Es necesario tapar los orificios de las pletinas?

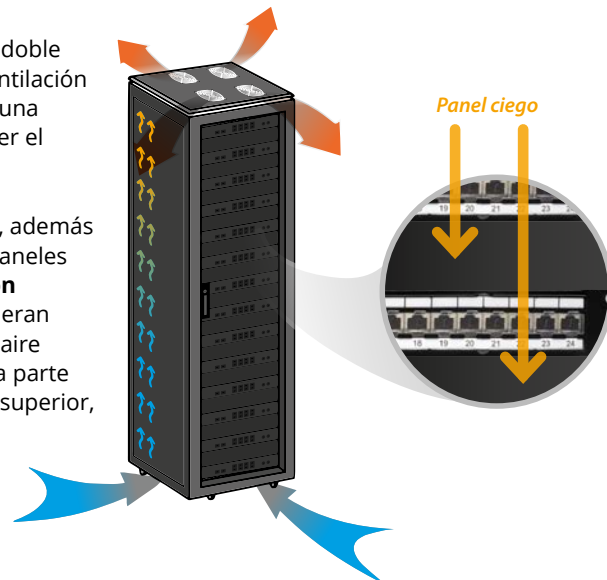
El caso es similar al de los **paneles ciegos**. En racks con ventilación activa, es fundamental mantener todos los huecos tapados para generar ese efecto túnel y facilitar el flujo de aire a lo largo de todo el rack.

En racks con ventilación pasiva, tapar los orificios de las pletinas y de las bandejas con tapones de goma es una buena elección simplemente para mejorar la estética de la instalación.

¿Para qué sirven los paneles ciegos?

Los paneles ciegos tienen una doble funcionalidad. En racks con ventilación pasiva, los paneles ciegos son una solución estética para mantener el orden visual en la instalación.

En racks con ventilación activa, además de la aplicación **estética**, los paneles ciegos **favorecen la extracción del aire** hacia el exterior y generan efecto túnel. De este modo, el aire frío circula fácilmente, desde la parte inferior del rack hacia la parte superior, refrigerando todo el espacio.



Más información [aquí](#).

¿Para qué sirven las guías de cable?

Las guías de cable se utilizan para facilitar el paso del cableado y mantener la organización y ramificación a lo largo del rack.

Todos los racks cuentan con unas **pletinas pasa-cables** en sentido **horizontal**, situadas en la parte superior e inferior de la estructura. Estas pletinas llevan los cables hacia la parte delantera del rack para realizar las conexiones. En caso de necesidad, se pueden añadir pletinas pasa-cables adicionales a cualquier altura del rack, conduciendo así los cables de un lado al otro de forma ordenada.

Adicionalmente, **nuestros racks de 42U y 800 x 800 mm** disponen de 10 cm extra de ancho a cada lado del chasis. En este espacio se incluyen unas **guías de cable verticales** para dirigir el cableado hasta la parte inferior y la salida del rack.

Como estos racks suelen alojar gran cantidad de dispositivos y conexiones, las guías de cable verticales suponen un aspecto claramente ventajoso.



RACKS 19" > Seguridad

¿Qué pasa-cables necesito para mi rack?

Características	Horizontales	Verticales
Ubicación	Parte frontal del rack, entre patch panels y switches	Laterales del rack, a lo largo de toda la altura
Función	Mantener ordenados los latiguillos frontales	Gestión de gran cantidad de cableado de manera vertical
Entornos recomendados	Instalaciones pequeñas o medianas con densidad baja o media de cables	Instalaciones estructuradas en centros de datos y racks empresariales de gran tamaño con alta densidad de cableado
Compatibilidad con racks	Compatible con todo tipo de racks, ideales para racks de pequeño formato	Racks de gran formato con espacio entre el bastidor y la puerta
Modelos típicos	De anillas con y sin tapa, o solo cepillo	Con anillas y tapa
Ventajas	Acceso fácil a los puertos Enrutamiento claro de los latiguillos Apariencia ordenada por cada unidad (U)	Soporta gran cantidad de cables Mejora la ventilación al liberar el frontal de los equipos Facilita el mantenimiento y la escalabilidad
Mantenimiento	Acceso frontal directo, reemplazo de cableado sencillo	Mantenimiento lateral más complejo



533158



533158



533167

¿Cómo evitar el intrusismo en una instalación de rack?

Las puertas, delantera y trasera, son los únicos puntos en el rack que permiten la retirada de dispositivos, por ello **es muy recomendable que estén protegidas con cerradura**. De este modo, nos aseguramos que sólo puedan acceder al rack las personas autorizadas que dispongan de la llave.

Podríamos dudar acerca de la seguridad de las tapas laterales, ya que se extraen a través de pulsadores. Si bien no es posible sacar equipos desde las tapas laterales, se podría dañar la instalación intencionadamente cortando los cables. Contar con cerraduras, también en los laterales, es la mejor opción para **garantizar la integridad de nuestra infraestructura**.

Todos nuestros racks incluyen cerraduras en sus puertas para garantizar la seguridad de la instalación.



 Más información [aquí](#).



RACKS 19" > Seguridad

¿Qué estándares debe cumplir un rack para garantizar su calidad?

El cumplimiento de estándares respalda la competencia del mercado ayudando a los usuarios en la elección de la compra, asegurando la veracidad de los datos y ofreciendo el cumplimiento en requisitos fundamentales de seguridad. Dado que un rack almacena equipamiento eléctrico, debe contar con las siguientes certificaciones de seguridad eléctrica, según la directiva de baja tensión LVD 2014/35/EU:

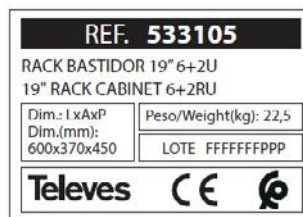
- EN 62208:2011 – Envoltentes vacías destinadas a los conjuntos de aparata de baja tensión. Evalúa la resistencia mecánica, estabilidad, impactos, carga y fijaciones, asegurando que los racks soporten el peso previsto, sean estables y no presenten bordes peligrosos.
- EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013 - Grados de protección proporcionados por las envoltentes (Código IP).

El cumplimiento de estas normas justifica que los racks pueden llevar el marcado CE, ya que garantiza que el producto cumple con los requisitos mínimos de seguridad y calidad para ser comercializado legalmente en la Comunidad Económica Europea.

Como garantía esencial de calidad en la Comunidad Económica Europea, **todos los racks deben disponer del marcado CE.**

El marcado CE de Conformidad Europea, declara que un fabricante cumple con las normas exigidas y reúne los requisitos mínimos calidad y seguridad para que el producto se pueda comercializar en la Comunidad Económica Europea, de acuerdo a la directiva europea 93/68/EEC. Este marcado debe indicarse de forma visible, legible e indeleble sobre el producto, excepto cuando este es pequeño, que podría venir en el embalaje o en la documentación que lo acompaña.

Está prohibido colocar símbolos que puedan confundirse con el marcado CE, como el caso del marcado **China Export**, que únicamente identifica el **origen de la fabricación**. Es importante conocer y diferenciar estos dos conceptos que comparten las mismas siglas. En el marcado CE se mantiene una distancia entre la C y la E equivalente al radio de las letras. Por el contrario, en el símbolo **China Export** nos encontramos las mismas letras, situadas muy juntas.



STANDARD

Comply with ANSI/EIARS-310-D, DIN41491, PART1, IEC297-2, DIN41494, PART7 and GB/T3047.2-92 standard. Compatible with 19 inch international, Metric and ETSI standard.





NETWORKING

Nuestra experiencia

Uno de los protagonistas en la electrónica de red, o networking, de una solución Datacom es el switch. Un switch Ethernet o conmutador es un dispositivo electrónico que permite que diferentes equipos conectados a la red de área local como ordenadores, servidores o periféricos se comuniquen entre si y compartan recursos a través de cable. Por ello, está considerado como uno de los dispositivos más importantes de una red.

Uno de los factores determinantes a la hora de adquirir un switch es el número de puertos que incluyen. Dependiendo de la cantidad de dispositivos que necesitemos conectar a nuestra red, deberemos elegir entre un switch de mayor o menor número de puertos. Además de puertos Ethernet, algunos conmutadores pueden incluir **puertos SFP, que hacen posible la conexión de dispositivos SFP para extender la funcionalidad de conmutación a través de cables de fibra óptica.**



Otra característica a destacar sobre estos dispositivos es la posibilidad de que incluyan **tecnología Power over Ethernet (PoE)**. Esta característica permite enviar datos y proporcionar energía eléctrica a dispositivos como cámaras de seguridad IP, teléfonos VoIP o puntos de acceso a través del mismo cable Ethernet, lo que permite simplificar el proceso de instalación y reducir significativamente los costes asociados.

¿Cómo elegir un switch?

Dependiendo del tipo de aplicación y opciones de configuración que busquemos para nuestra red, podemos distinguir entre dos tipos de switches: switches no gestionables y switches gestionables.

Los switches no gestionables son dispositivos de tipo *Plug & Play*, es decir, no precisan ajustes previos en la configuración para su correcto funcionamiento. De esta forma, los diferentes equipos que se conectan a los switches no gestionables vía cable se podrán comunicar entre ellos y transferir datos automáticamente.

Estos dispositivos de electrónica de red se utilizan normalmente en redes de pequeño tamaño, o en situaciones en las que sea necesario conectar de manera temporal grupos de dispositivos a una red más grande.

Los switches gestionables, en cambio, proporcionan una serie de funciones y opciones avanzadas para configurar en detalle la red a nivel de capa 2, Layer 2 (L2) y Layer 2+ (L2+) o capa 3, Layer 3 (L3). Permiten personalizar la configuración de acuerdo a la necesidad de la red, además de monitorizar el rendimiento y controlar lo que está sucediendo con todos los dispositivos conectados.

Este tipo de switches han sido especialmente diseñados para su uso en **centros de datos de gran tamaño o que presentan una complejidad especial**. Con ellos es posible elegir los parámetros óptimos para los puertos de red, investigar problemas en el rendimiento, implementar soluciones de forma remota, crear nuevas redes virtuales o efectuar controles de tráfico entre otras funciones.





NETWORKING > Switches

¿Qué características debo tener en cuenta al elegir un switch?

A la hora de elegir adecuadamente un switch, debemos tener muy presentes los dispositivos que vamos a interconectar, así como el funcionamiento de la red y el tamaño de la misma. Para satisfacer correctamente las necesidades de nuestra red, es necesario analizar ciertas características como son:

- **La velocidad de transmisión:** No todos los switches presentan el mismo rendimiento. En la actualidad, **los más comunes son los switches Gigabit Ethernet que soportan velocidades de transmisión de hasta 1Gbps**. Son una evolución de los switches Fast Ethernet, estos se consideran obsoletos con una velocidad máxima de 100 Mbps.

Para redes pequeñas de uso doméstico, o que no requieran de grandes prestaciones, escoger un switch Gigabit Ethernet representa una opción simple y económica.

Por el contrario, si estamos ante una red compleja de ámbito profesional o que requiera de mayores prestaciones, es recomendable elegir un switch Gigabit Ethernet, ya que aporta mayor flexibilidad y rendimiento ante operaciones complejas.

- **El número de puertos:** En función de la cantidad de dispositivos que se vayan a interconectar en nuestra red, necesitaremos un switch con mayor o menor número de puertos. En general, los más comunes son los switches que presentan **5, 8, 10, 24 ó 48 puertos**. En el momento de adquirir un switch, es preferible que cuente con un número de puertos mayor al necesario, ya que de esta forma resultará más fácil satisfacer futuras necesidades de la red (escalabilidad).

- **Incluir tecnología PoE (Power over Ethernet):** Ciertos switches cuentan con la capacidad de **proporcionar alimentación a los dispositivos conectados mediante cable Ethernet gracias a la tecnología PoE**. Esta característica permite simplificar el proceso de instalación y disminuir en gran medida los costes asociados, sobre todo en aquellos lugares en los que no existan tomas de corriente cercanas.

- **Permitir stacking:** La capacidad de stacking o apilamiento físico permite **agrupar switches físicamente a medida que la red crece para que funcionen como un solo switch virtual**. Estos switches se conectan vía cable para ofrecer conectividad y capacidades de transmisión avanzadas en entornos empresariales.

 Más información [aquí](#).

¿Qué diferencias existen entre los switches gestionables y no gestionables?

Un switch no gestionable es un dispositivo de tipo **Plug & Play**, es decir, permite que diferentes equipos se puedan comunicar entre ellos y transferir datos automáticamente vía cable. Este funcionamiento tan sencillo no necesita ajustes previos en la configuración, lo que hace que los switches no gestionables sean **ideales para redes compuestas por un pequeño número de dispositivos que no desempeñen operaciones complejas**. Esta sencillez hace que sean dispositivos económicos.

Por el contrario, un switch gestionable destaca por una **mayor "inteligencia" y prestaciones** en comparación con un switch no gestionable. Este dispositivo es capaz de ofrecer una serie de **funciones y opciones avanzadas para la configuración de la red a nivel de capa L2. Además, permite monitorizar el rendimiento y controlar lo que está sucediendo con todos los dispositivos conectados**. Sus avanzadas funcionalidades les permiten operar en infraestructuras de gran complejidad como centros de datos o redes empresariales complejas, lo que repercute finalmente en un mayor precio.

A continuación se muestra una tabla que detalla las diferencias más significativas entre los dos tipos de switches:

Función	Switch No Gestionable	Switch Gestionable
Plug & Play	Sí	No
Aplicaciones	Redes pequeñas o agregar grupos de trabajo a una red de gran tamaño	Usos profesionales como centros de datos o redes corporativas. Permite personalizar la red a nivel de capa L2 y las funciones de cada puerto individualmente
Características	Configuración fija, no admite interfaz de configuración	Configuración modificable según necesidades
Gestión de VLANs	No	Sí
Control	Configuración por defecto limitada	Control sobre el acceso, prioridad SNMP y control sobre el tráfico de red
Funciones avanzadas	No	Detección IPv4, DHCP, QoS, VLANs, enrutamiento IP, redundancia, CLI, ARP
Características económicas	No suponen un gran desembolso	Mayor precio a mayores prestaciones

 Más información [aquí](#).



NETWORKING > Switches

¿Qué ventajas obtengo al utilizar los switches PoE/PoE+?

Un switch que presenta tecnología **Power over Ethernet (PoE)** no solo es capaz de transmitir información entre los dispositivos conectados, sino que también puede proporcionarles **alimentación a través de sus puertos RJ-45**. Esto permite **simplificar los procesos de instalación**, al no tener que ocuparse de las alimentaciones de los dispositivos, **y reducir de manera significativa los costes asociados**.

Por ejemplo, en instalaciones que incluyen diferentes equipos como pueden ser puntos de acceso WiFi (APs), teléfonos VoIP o cámaras de seguridad IP, donde muchas veces es difícil encontrar una toma de corriente a mano, los switches PoE pueden ser la solución.

En el caso de switches con estándar PoE, es posible proporcionar hasta 15,4 W por puerto. Para switches avanzados del tipo PoE+, la potencia aumenta hasta los 30 W.

En estos casos en los que el cable de red soporta corriente eléctrica, se recomienda que estén blindados y que sea de tipo Cat6A o superior.



 Más información [aquí](#).

¿Cuáles son los tipos de PoE y cuando debería utilizarlos?

Actualmente, existen tres estándares principales: IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+) e IEEE 802.3bt (PoE++/4PPoE). Este último define dos tipos adicionales (Tipo 3 y Tipo 4) con mayores niveles de potencia, sumando así cuatro niveles de PoE en total. Los dispositivos compatibles con un Tipo de PoE superior, son compatibles con un PoE inferior limitando siempre las prestaciones al PoE inferior.

Los tres aspectos que diferencian a los distintos tipos de PoE son:

- **Máxima potencia PSE:** Cantidad máxima de potencia eléctrica que puede suministrar un equipo a través del cable Ethernet.
- **Potencia para el PD:** Potencia eléctrica que puede recibir el dispositivo alimentado por el cable.
- **Pares utilizados:** Hilos del cable Ethernet empleados para suministrar la energía eléctrica.

Recomendación de usos según el tipo de PoE:

Estándar	Tipo de PoE		Máxima Potencia PSE	Potencia para el PD	Nº de Pares utilizados
IEEE 802.3af	Tipo 1	PoE	15,4 W	12,95 W	2
IEEE 802.3at	Tipo 2	PoE+	30 W	25,5 W	2
IEEE 802.3bt	Tipo 3	PoE++ 4PPoE	60 W	51 W	4
	Tipo 4		90-100 W	71 W	4

- **Tipo 1:** Teléfonos IP, cámaras IP básicas, puntos de acceso Wi-Fi de baja demanda, sensores o dispositivos IoT simples.
- **Tipo 2:** Puntos de acceso Wi-Fi de doble banda, cámaras IP con movimiento (PTZ), videoteléfonos IP, sistemas de alarma.
- **Tipo 3:** Puntos de acceso Wi-Fi 6 / Wi-Fi 6E, cámaras PTZ con calefacción, terminales multimedia, equipos de videoconferencia.
- **Tipo 4:** Monitores o pantallas táctiles, ordenadores de sobremesa, equipos de red de alto rendimiento.




NETWORKING > Switches

¿Qué tipo infraestructura necesito si opto por utilizar un switch PoE?

Para que un switch PoE funcione correctamente, y no se produzcan fallos en el sistema, es importante ubicarlo en un espacio ventilado y que no presente temperaturas excesivas. Una de las mejores opciones en estos casos es instalar el switch en un rack que presente **sistemas de ventilación forzada**, lo que ayuda a evitar sobrecargas en la red eléctrica o incluso incendios.


Por otro lado, y para que la transferencia de datos y energía sea la adecuada, es recomendable el uso de cables y conectores blindados de **Cat 6A o superior, que sean compatibles con la tecnología PoE**. De lo contrario podremos sufrir caídas intermitentes en la alimentación de los dispositivos que estamos alimentando por PoE.

 Más información [aquí](#).

¿Cuándo debo utilizar switches de capa 2 o capa 3?

Un switch de capa 2 o L2 (Layer 2) se caracteriza por manejar direcciones físicas, sin tener en cuenta las direcciones IP ni ninguna característica de capas superiores. Este tipo de switches son bastante rápidos **y se utilizan en aquellas redes que no requieran de enrutamiento específico**.

Un switch de capa 3 o L3 (Layer 3), por el contrario, opera en una capa superior y es capaz de llevar a cabo funciones de un switch L2 y algunas de un router. Puede ejecutar operaciones de enrutamiento, tanto estático como dinámico, y controlar la comunicación intra-VLAN, así como incrementar la seguridad en la red. Este avanzado dispositivo está dirigido **a redes complejas tanto públicas como privadas, y también puede ser utilizado en aplicaciones comerciales y proyectos de gran complejidad**.

 Más información [aquí](#).

¿Cómo aseguro físicamente un switch?

A la hora de evitar intrusiones físicas indeseadas en un switch, es necesario instalar el dispositivo en un espacio seguro y poco accesible al público. Una buena opción para aumentar la seguridad es instalar **racks cuyas puertas tengan cerradura**.

Otras buenas prácticas que permiten evitar accesos indeseados son, por ejemplo, **modificar a menudo las contraseñas de acceso a los dispositivos**, o también la de **asegurar cada uno de sus puertos mediante la gestión de MACs**.




¿Puedo utilizar un switch Ethernet en redes de fibra óptica?

Sí, es posible utilizar un switch Ethernet en una infraestructura de fibra óptica siempre que incluya **puertos compatibles con SFP**. Estos puertos hacen posible la conexión de dispositivos SFP, adaptadores que permiten extender la funcionalidad de conmutación a través de cables de fibra óptica **monomodo y multimodo**.

En general, los más comunes son los puertos SFP y SFP+ tanto para fibra SM como MM.

- **PUERTOS SFP:** diseñados para la interconexión de módulos SFP, soportando velocidades de hasta 1 Gbps.
- **PUERTOS SFP+:** permiten la interconexión de módulos SFP+, soportando velocidades de hasta 10 Gbps.

 Más información [aquí](#).



NETWORKING > Switches

¿Puedo utilizar un dispositivo SFP en un puerto SFP+? ¿Y un dispositivo SFP+ en un puerto SFP?

La velocidad de transmisión es determinante a la hora de establecer la compatibilidad de un adaptador SFP o SFP+ con los puertos del dispositivo al que se conecta.

Los adaptadores de tipo SFP soportan velocidades de transmisión que van desde los 100 Mbps hasta los 4 Gbps. En la mayoría de los casos, si conectamos un adaptador SFP a un puerto de tipo SFP+, el dispositivo funcionará, pero a una velocidad reducida de 1Gbps debido al límite del adaptador.

Por el contrario, **un dispositivo SFP+ es una versión más potente y mejorada que un SFP, pudiendo soportar velocidades de hasta 10 Gbps**, y nunca menores a 1 Gbps. Si intentamos conectar un SFP+ a una ranura SFP de un dispositivo externo, el adaptador no funcionará. Esto es debido a que la velocidad configurada para este tipo de puertos es de 1 Gbps como máximo y los adaptadores SFP+ no admiten velocidades tan bajas.

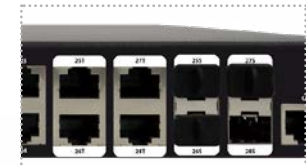
¿Qué son los puertos Combo?

Los puertos combo son un tipo de puertos que disponen ciertos switches y routers. Estos combinan dos conexiones físicas distintas en un mismo canal lógico. Normalmente, estos puertos son RJ45 Ethernet y un puerto SFP.

Aunque ambos conectores están presentes físicamente, solo uno puede estar activo a la vez, ya que comparten el mismo canal interno. Esto permite elegir entre usar cobre o fibra según la necesidad.

En el caso de ocupar los dos puertos, solo uno quedará activo tomando prioridad, generalmente, la conexión por el puerto SFP.

Esta solución aporta flexibilidad y facilita la transición o convivencia entre redes de cable de cobre y fibra óptica, optimizando el uso del dispositivo.



 Más información [aquí](#).



NETWORKING > Switches

¿Cómo configuro los switches necesarios en un sistema IPTV?

Debido al extenso ancho de banda que se necesita a la hora de transmitir IPTV, es necesario utilizar switches con características específicas que permitan manejar correctamente los paquetes IPTV.

Para el “core” central de la red, es necesario utilizar **switches de capa 3 (L3) o de capa 2+ (L2+)** con capacidad de enrutamiento acorde con las direcciones IP. Estos switches “core” deben incluir la siguiente configuración:

- **Soporte IGMP:** deben soportar IGMPv2 e IGMPv3, siendo este último obligatorio cuando se implementa el enrutamiento multicast.
- **IGMP Queries Generator:** el generador de consultas es esencial para el correcto funcionamiento de multicast, por lo que al menos uno de los switches debe tener activa esta característica.
- **IGMP snooping:** esta funcionalidad debe ser soportada por los switches del “core” central y debe estar activa en todos ellos para el correcto funcionamiento de multicast.
- **IGMP immediate leave:** esta funcionalidad debe estar deshabilitada en todos los switches “core”, así como en los switches intermedios.

En el caso de las redes de área local (LANs) que albergan el equipamiento final de la red, es conveniente utilizar switches layer 2 que se conecten a dicho equipamiento y que presenten la siguiente configuración:

- **Soporte IGMP:** deben soportar IGMPv2.
- **IGMP snooping:** esta funcionalidad debe ser soportada por los switches conectados al equipamiento final y debe estar activa en todos ellos para el correcto funcionamiento de multicast.
- **IGMP immediate leave:** esta característica debe estar habilitada en todos los switches conectados al equipamiento final con el objetivo de minimizar el ancho de banda requerido. Permite soportar mayor número de flujos simultáneos.



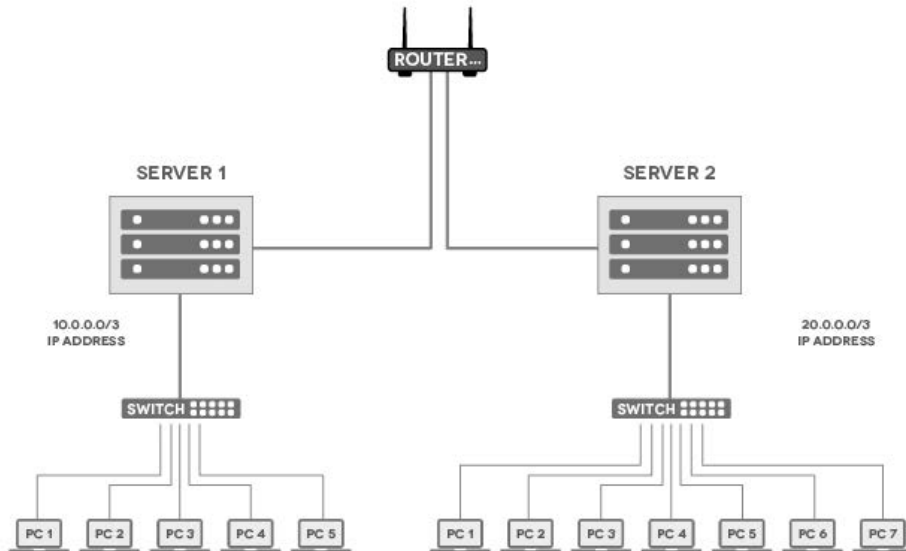
NETWORKING > Conexión inalámbrica

¿En qué se diferencian un router de un switch?

Un router es un equipo especializado en interconectar diferentes redes.

Esto quiere decir que permite que múltiples dispositivos de distintas redes puedan comunicarse entre ellos. **Un switch, sin embargo, es más simple y solo permite la interconexión de dispositivos en una red local, sin comunicación con otras redes.**

Otra característica que diferencia a estos dispositivos es la seguridad. **Un router es el equipo capaz de analizar los datos que se envían a través de la red, protegiéndola de posibles ataques e intrusiones externas.**



¿Qué dispositivos necesito para crear una red inalámbrica en entorno concurrido?

Los entornos que ofrecen conexión a una gran cantidad de dispositivos requieren equipos capaces de generar una red WiFi segura y eficiente.

Una de las soluciones más acertadas en este tipo de escenarios es **instalar diversos puntos de acceso WiFi (APs) gestionables**, conectados previamente a un router encargado de la administración de redes, enrutamiento y firewall. Los APs son los dispositivos finales que permiten proyectar una señal WiFi que proporciona conexión a Internet en el área deseada a un gran número de dispositivos.



Para que este sistema formado por APs funcione de manera correcta, es recomendable **instalar además una controladora que permita monitorizar su funcionamiento en todo momento**. Además de proporcionar funcionalidades de configuración e información sobre el estado de cada equipo, la controladora de puntos de acceso permite identificar y solucionar cualquier tipo de fallo que impida el buen funcionamiento de la red. De esta forma, los usuarios podrán moverse libremente por el recinto sin interrupciones indeseadas.

 Más información [aquí](#).



NETWORKING > Conexión inalámbrica

¿Qué diferencias existen entre un AP y un router inalámbrico?

Los APs y routers son dispositivos que proveen de conexión a Internet a otros dispositivos, pero de manera distinta. Dependiendo del tamaño del establecimiento, la cobertura requerida o el número de usuarios de la red inalámbrica, sus escenarios de uso varían.

Los puntos de acceso (APs) inalámbricos WiFi son dispositivos finales de una infraestructura de red que presentan un **elevado rendimiento en entornos concurridos y en áreas de gran tamaño, abarcando grandes zonas de cobertura.**

Por el contrario, los routers inalámbricos establecen **redes de área local, como por ejemplo en el hogar o en la pequeña empresa**, y no soportan la conexión un gran número de usuarios.

En relación a la seguridad, los routers son dispositivos que poseen **funciones de administración de redes, enrutamiento y firewall**, lo que significa que se encuentran en primera línea a la hora de proteger una red de ataques maliciosos. Los APs, en cambio, no poseen este tipo de funcionalidades, por lo que necesitan estar conectados a un router para su correcto funcionamiento.

¿Cuándo necesito una controladora WiFi?

Las redes WiFi compuestas por múltiples puntos de acceso gestionables pueden soportar gran cantidad de conexiones simultáneas. Si queremos proporcionar un servicio eficiente, seguro y estable en entornos concurridos, la figura de la controladora resulta clave.

Cada punto de acceso puede configurarse de manera individual a través de su propia interfaz web, lo que en instalaciones pequeñas puede ser suficiente. Sin embargo, cuando en una misma red se despliegan varios dispositivos, gestionarlos uno a uno resulta inviable y poco práctico.

La controladora permite centralizar la administración de todos los puntos de acceso en una sola interfaz, lo que facilita aplicar cambios en masa a la configuración, supervisar el estado de la red y resolver incidencias de manera ágil. De esta forma, se optimiza la gestión, se garantiza la coherencia en la configuración y se asegura una experiencia WiFi continua y estable para los usuarios.



 Más información [aquí](#).



NETWORKING > Conexión inalámbrica

¿Dónde instalo un punto de acceso WiFi para evitar interferencias?

La ubicación del punto de acceso WiFi es clave para garantizar una cobertura óptima y minimizar las interferencias. Lo ideal es instalarlo en una zona central de la superficie a cubrir y a cierta altura, preferiblemente en pared o techo, evitando obstáculos como paredes de hormigón, estanterías metálicas o mobiliario denso que pueda bloquear la señal.

Es importante mantenerlo alejado de fuentes de interferencia electromagnética, como microondas, bases de teléfonos inalámbricos, televisores. También debe colocarse a cierta distancia del cableado eléctrico y equipos electrónicos que generen interferencias electromagnéticas, como fuentes de alimentación.

En instalaciones con varios puntos de acceso, conviene planificar los canales de transmisión para evitar solapamientos y ajustar la potencia de emisión para cubrir la zona sin saturar el espectro.

Una correcta ubicación no solo mejora la calidad de la conexión, sino que también reduce la latencia y aumenta la estabilidad de la red y asegura un óptimo radio de cobertura.

¿Cuál es la diferencia entre un transceptor y un conversor de medios?

Al abordar la conexión de distintos medios en redes, suelen aparecer dos dispositivos que pueden confundirse: el transceptor y el conversor de medios. Aunque ambos permiten adaptar señales, la diferencia está en cómo se integran en la infraestructura: el transceptor es un módulo compacto que se inserta directamente en el equipo, mientras que el conversor de medios es un dispositivo independiente que enlaza dos tecnologías de cableado distintas.

■ TRANSCHEPTOR

Es un módulo externo, compacto y extraíble, que se conecta a un puerto específico (normalmente un puerto SFP) de un switch, router u otro equipo de red. Su función es adaptar la señal en ese punto del equipo, permitiendo conectar fibra óptica o cobre sin necesidad de un equipo adicional.



 Más información [aquí](#).

■ CONVERSOR DE MEDIOS

Es un equipo independiente que conecta dos medios de red diferentes, por ejemplo, un cable de cobre con un cable de fibra óptica. Convierte completamente la señal de un medio a otro, permitiendo que dos redes distintas puedan comunicarse. Este dispositivo suele contar con sus propias fuentes de alimentación y puertos separados para cada tipo de conexión.



 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL

Nuestra experiencia

La fibra óptica es un medio de transmisión muy potente, pero a la vez delicado. En la instalación de una infraestructura de fibra, a menudo se requiere manipularla, siendo la parte más crítica la de realización de enlaces y conectorizaciones.

Para estas funciones, se pueden encontrar en el mercado 2 instrumentos destacados: empalmadoras mecánicas y fusionadoras. Para la elección adecuada entre estos dos equipos, es importante tener en cuenta aspectos como: frecuencia de uso, comodidad, calidad del empalme y rentabilidad a corto o medio plazo.



La empalmadora mecánica realiza un enfrentamiento físico entre fibras mediante un elemento "enfrentador", también conocido como empalme (de ahí su nombre). Su precio es inferior al de una fusionadora, pero el coste del enlace es unas 10 veces superior (entre 15 y 20€ aprox.) y no es reutilizable. Además, la calidad de los enlaces mecánicos es inferior a una fusión, y su atenuación no se puede medir hasta que se prueba la fibra con la fuente de luz.



La fusionadora realiza una fusión de la fibra por arco voltaico, de forma que el alineamiento entre ambas partes tiene una precisión insuperable, sobre todo si se hace por núcleo o "core". Esto se traduce en enlaces con menor atenuación, y una única inversión por enlace de un protector termo-retráctil (céntimos de euro), que protege el punto fusionado. Además, el equipo es capaz de medir la calidad del enlace tras realizarlo, de forma que el usuario ya tiene esa información sin necesidad de probar la fibra.

En resumen, una empalmadora mecánica es una opción económica si se realizan enlaces de fibra de manera esporádica y para instalaciones que puedan soportar pérdidas más elevadas. **Una fusionadora es el equipo más adecuado para los profesionales que trabajan habitualmente con infraestructuras de fibra, ya que la experiencia de uso es mucho más eficiente, se realizan enlaces de mayor calidad** (con pérdidas prácticamente inapreciables) y además resulta **más rentable a medio plazo**, ya que la inversión se recupera tras unas 100 ó 150 fusiones realizadas.

El par de cobre o trenzado es todavía uno de los medios más comunes en las redes de datos, principalmente redes Ethernet. Dentro del equipamiento necesario para trabajar con este tipo de tecnología de red, **el certificador de redes es el equipo más demandado**. Como su nombre indica, permite analizar la red para poder certificarla según la norma que se requiera. Es importante elegir un certificador que contemple todos estándares que va a ser necesario comprobar, con el fin de comprar un único equipo. Los estándares más comunes del mercado son: TIA, ISO/IEC, IEEE 802.3, UNE/EN. En el caso de la ICT2 de España, la norma que se utiliza es la EN-50173 Clase E, que asegura un rendimiento mínimo del conjunto de la instalación.



Otra funcionalidad muy útil que se empieza a incorporar en estos equipos, es **incluir conexión WiFi** para facilitar y agilizar el envío de las medidas a la oficina técnica, en el mismo momento que se hacen.



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL

Además de equipamiento específico para trabajar la fibra, como pueden ser las fusionadoras, o analizar redes Cat, como son los certificadores, existen también herramientas de ámbito general que ofrecen al usuario la posibilidad de medir el estado de las infraestructuras.

La estrella de este tipo de equipamiento, es el **medidor de campo**, también conocido como analizador de espectro, cuyo objetivo es medir y **evaluar el estado de las redes y de las señales** que se transmiten sobre ellas.

En el mercado existe un abanico amplísimo de medidores de campo, siendo crítico tener en cuenta ciertos factores para realizar una elección adecuada: la precisión y rapidez en la medida, el número de funcionalidades, y la experiencia de utilización que ofrecen.



PRECISIÓN Y RAPIDEZ EN LA MEDIDA

Las medidas más precisas se obtienen siempre que el **procesado** que realiza el equipo sea **digital y en tiempo real**, de manera que permita al usuario ver instantáneamente y con gran fiabilidad todo lo que ocurre en la infraestructura, ¡sin retardos!



FUNCIONALIDADES

Para un especialista DataCom, es muy recomendable elegir siempre un equipo que ofrezca la propiedad **de medir fibra óptica**, una de las tecnologías insignia de este sector. Otras funcionalidades muy útiles pueden ser: las **herramientas de red** (para monitorización y control), el análisis de **redes WiFi**, o monitorización en el tiempo de **señales pulsantes** o incluso análisis de señales **IPTV**.



EXPERIENCIA DE USUARIO

Sentirse cómodo con el equipo que se trabaja es algo fundamental, y es algo que va más allá de que el equipo sea robusto, ligero, resistente al agua o a golpes, con buena autonomía, actualizable o intuitivo. Estas características son básicas en cualquier medidor, siendo otros factores los que consiguen potenciar enormemente una experiencia de utilización satisfactoria.

Las **pantallas táctiles** proporcionan una adaptación más eficaz entre el usuario y el equipo, la **gestión de las medidas** o la información del medidor a través de dispositivos móviles o PCs significan flexibilidad en el trabajo diario, las **actualizaciones de software automáticas** ahorran tiempo, y ver varias funciones de medida a la vez, como los **modos combo o mosaico**, facilitan la interpretación de las medidas. Todos estos ingredientes y algún otro, como poder **ampliarlo con nuevas opciones**, consiguen que el usuario perciba un equipo versátil y amigable.



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Fusión de fibra

¿Cómo puedo fusionar dos tramos de fibra óptica?



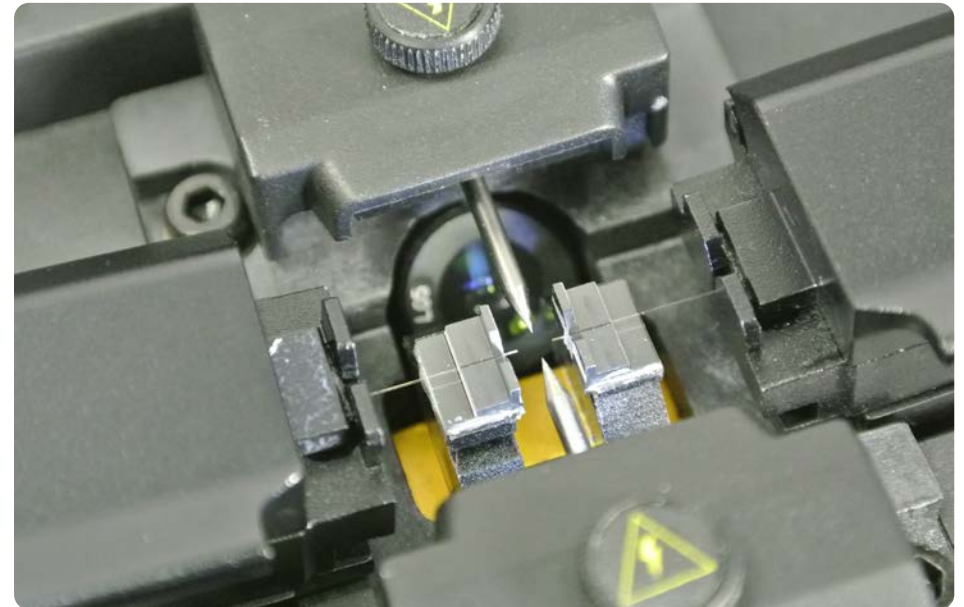
Hay diferentes métodos para unir dos tramos de fibra óptica, los más comunes son por empalme mecánico o por fusión. Una **empalmadora mecánica** es una opción interesante para utilizar esporádicamente, pues, aunque es una herramienta económica, esta ventaja se contrarresta con el coste de los empalmes, 10 veces superior al de una fusión.

En el caso de obtener un mal resultado con un empalme, no es posible reutilizarlo, siendo necesario disponer de equipamiento óptico específico para detectarlo. Por todo ello, para profesionales que trabajen habitualmente con infraestructuras de fibra, una **fusionadora** es indudablemente la mejor opción.

Una fusionadora realiza una estimación de las pérdidas ópticas tras la fusión, información que ofrece la certeza de que ha quedado bien hecha, o la opción de repetirla a coste cero, reduciendo enormemente la incertidumbre y la probabilidad de tener fallos en el cableado de fibra.

En el caso de aplicaciones concretas donde las lambdas están definidas, como por ejemplo en la certificación de infraestructuras de telecomunicaciones ICT2, es posible encontrar dispositivos que automáticamente realizan todas las medidas ópticas. De esta forma, el instalador no tiene que repetir el mismo proceso para cada lambda, ahorrando tiempo y esfuerzo.

Finalmente, una fusionadora profesional ofrece un proceso de fusión fiable, sencillo y rápido, si se realizan los pasos en el orden adecuado.





EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Fusión de fibra

¿Cómo realizo una fusión de fibra óptica por arco voltaico?



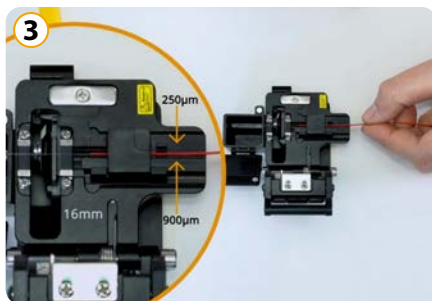
1. Preparar las fibras

Colocar el protector termorretráctil por un extremo de la fibra y retirar unos 3-4 cm de la cubierta exterior utilizando la **herramienta de pelado**. Tras finalizar el pelado se presiona la parte descubierta de la fibra (cladding) hasta alcanzar los 90° y se detectan así posibles daños originados en el proceso anterior (si se ha dañado la fibra, esta partirá mediante la presión aplicada).



2. Limpiar las fibras

Utilizar una toallita limpiadora con alcohol isopropílico para limpiar la fibra, siempre en dirección hacia la parte ya cortada.



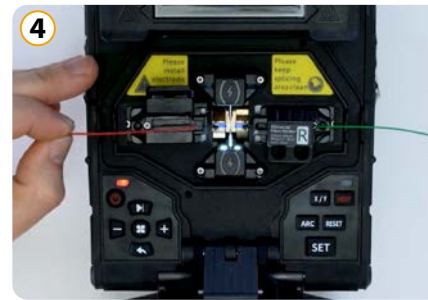
3. Cortar las fibras

Utilizar una cortadora de fibra óptica para retirar el exceso de fibra estableciendo una longitud acorde al tipo de fibra, logrando el menor ángulo de corte posible sobre la fibra.

4. Colocar las fibras en la fusionadora

Antes de realizar la fusión, hay que indicar en la fusionadora el tipo de fibra que se va a utilizar.

Depositar las fibras, cortadas y limpias, sobre los V-Groove y cerrar los fijadores para inmovilizarlas. No arrastrar las fibras en los V-Groove.



5. Iniciar la fusión

Nuestra fusionadora está preconfigurada para que la fusión comience automáticamente cerrando la cubierta. Una vez finalizada la fusión, nos mostrará un estimado de pérdidas que puede contener esta fusión.



6. Proteger la fusión

Colocar el protector termorretráctil sobre la fusión y colocarlo en el horno. Una vez terminado este proceso, dejaremos enfriar el protector ya sellado.



vídeo tutorial





EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Fusión de fibra

¿Cuándo debo calibrar la fusionadora por arco voltaico?

La calibración la fusionadora por arco voltaico es fundamental para garantizar fusiones de calidad y se debe realizar en estas situaciones:

- Cambios en el entorno de trabajo, ya que factores como la altitud, temperatura o humedad influyen en la intensidad del arco.
- Tras el cambio del tipo de fibra a fusionar, no todas las fibras cuentan con los mismos parámetros físicos
- Si se detectan pérdidas elevadas o fusiones defectuosas, indicio de que el arco no está ajustado correctamente.
- Al cambiar los electrodos (tras ± 3000 usos), puesto que su desgaste modifica el comportamiento del arco eléctrico.
- Si mediante el transporte la fusionadora ha sufrido golpes, vibraciones o movimientos bruscos, será necesaria una calibración.

Una calibración adecuada asegura que la potencia del arco se ajuste a las condiciones ambientales y al estado de la máquina, garantizando uniones estables y con baja atenuación.

Nuestra fusionadora viene ya calibrada de fábrica para un correcto uso inicial. Además cuenta con autocalibración de la descarga en base a la altitud y presión atmosférica y posibilidad de calibración en base a la fibra utilizada.

 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Certificación y comprobación


¿Cuál es la diferencia entre un certificador y un comprobador de red?

En el cableado estructurado es importante distinguir entre **certificadores de red** y **comprobadores de red**, ya que aunque ambos equipos sirven para verificar la instalación, lo hacen con finalidades y alcances diferentes. El certificador garantiza el rendimiento del cableado de acuerdo con normativas oficiales, mientras que el comprobador se limita a verificar la continuidad y el correcto conexionado.

■ CERTIFICADOR DE RED

Es un equipo avanzado que realiza mediciones según las normativas vigentes. Permite evaluar parámetros como atenuación, diafonía, pérdida de retorno o retardo de propagación, generando informes oficiales que certifican que la instalación cumple la categoría de cableado declarada (Cat 6, 6A, etc.). Es obligatorio en proyectos profesionales donde se requiere una garantía de rendimiento de red.



 Más información [aquí](#).

■ COMPROBADOR DE RED

Es una herramienta de uso básico que permite verificar la continuidad, el mapeo de pines y la conexión física de un cableado. Detecta fallos como hilos invertidos, cortocircuitos o pares abiertos, asegurando que el cable está correctamente conectado. Su función es comprobar que la instalación funciona, pero sin validar su calidad de transmisión.




 Más información [aquí](#).

¿Qué mantenimiento necesita mi certificador de red?

Para asegurar un funcionamiento fiable y prolongar la vida útil de los certificadores de red, es recomendable realizar las siguientes tareas:

- Mantener limpios los conectores y las superficies del equipo para evitar errores de medida por suciedad o polvo.
- Verificar que los cables de prueba y adaptadores no presenten daños, cortes o deformaciones que puedan alterar los resultados.
- Comprobar periódicamente el estado de las baterías y cargarlas según las indicaciones del fabricante, reemplazándolas cuando sea necesario.
- Actualizar el firmware y software a la última versión disponible, asegurando compatibilidad con normativas y mejoras en el rendimiento.
- Almacenar el equipo en un lugar seco y protegido de golpes, vibraciones y respetar las temperaturas de almacenaje.
- Respetar los intervalos de calibración recomendados por el fabricante, ya que una calibración periódica garantiza la validez de los certificados de red emitidos.

Un mantenimiento adecuado asegura mediciones precisas, reduce la probabilidad de errores en la instalación y prolonga la vida útil del certificador, manteniendo siempre un alto nivel de fiabilidad.

 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Certificación y comprobación

¿Qué parámetros influyen en la certificación de una red de datos?

Las redes de datos sobre par de cobre suelen requerir siempre de una certificación, conforme a la norma que aplique en cada caso. En una red de datos intervienen otros elementos además de los cables, como los conectores, tomas, paneles, etc., siendo el punto de menor categoría el que va a limitar la certificación de la red. La categoría define el ancho de banda y la velocidad de transmisión, existiendo actualmente en el mercado desde la categoría 5 (100 Mbps / 100 MHz) hasta la 7A (10 Gbps / 1000 MHz).

Esta misma situación se puede aplicar al nivel de blindaje de los cables de red. Actualmente, un cable de datos puede tener varias opciones de blindaje: blindaje en cada par de cobre, blindaje en todo el conjunto de pares, o ambos blindajes combinados. Sin embargo, se recomienda siempre elegir el mismo tipo de blindaje en todos los elementos de la red de datos, ya que el más vulnerable va a ser el que limite la eficacia real del blindaje global.

Los certificadores de redes suelen ser aliados muy eficaces a la hora de detectar los puntos débiles de una red de datos, siendo imprescindible elegir uno que contemple la normativa que se necesite aplicar.

 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Medición y diagnóstico

¿Qué longitudes de onda certifico en una red de fibra óptica y qué necesito?

Las redes de fibra óptica normalmente requieren de certificación en diferentes longitudes de onda. Las más comunes en aplicaciones de señales de telecomunicaciones suelen ser las que se encuentran en la segunda y tercera ventana de transmisión. Esto significa que cada longitud de onda susceptible de ser utilizada en esa instalación debe ser certificada individualmente si queremos garantizar la calidad de transmisión para todas las aplicaciones posibles.

Para ello, cada medida debe hacerse con una fuente de luz emitiendo en la lambda adecuada, y un medidor óptico que reciba la señal en el otro extremo de la red. Es importante que ambos dispositivos hayan sido previamente calibrados conjuntamente.

En el caso de aplicaciones concretas donde las lambdas están definidas, como por ejemplo en la certificación de infraestructuras de telecomunicaciones ICT2, es posible encontrar dispositivos que automáticamente realizan todas las medidas ópticas. De esta forma, el instalador no tiene que repetir el mismo proceso para cada lambda, ahorrando tiempo y esfuerzo.

 Más información [aquí](#).

¿Cómo debo utilizar un generador de luz en una instalación de fibra óptica?

El generador de luz se conecta en un extremo de la fibra y emite una señal luminosa que se recibe en el otro extremo mediante un detector. De esta forma se puede comprobar la continuidad del enlace, localizar cortes, pérdidas excesivas o validar la correcta conexión de empalmes y conectores.

Precauciones de uso:

- No mirar nunca directamente al extremo de la fibra mientras el generador está emitiendo, ya que la luz, aunque no sea visible, puede dañar la vista.
- Asegurarse de que el enlace no esté activo para evitar interferencias con señales activas.
- Limpiar siempre conectores y férulas antes de realizar la prueba, evitando suciedad que pueda alterar la medición.
- Utilizar el nivel de potencia adecuado según el tipo de fibra (monomodo o multimodo) para no generar resultados erróneos.

 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Medición y diagnóstico

¿Qué es un OTDR y cuándo debo utilizarlo?


El OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) es un instrumento profesional que permite detectar y caracterizar pérdidas, empalmes, conectores y fallos en enlaces de fibra óptica. Funciona enviando pulsos de luz a través de la fibra; al medir la luz que regresa, se puede calcular el tipo, valor y ubicación de cada evento a lo largo del enlace.

Se utiliza principalmente para:

- Certificar y evaluar la calidad de instalaciones nuevas, garantizando que empalmes, conectores y enlaces cumplen los estándares.
- Localizar fallos en redes existentes, incluso en enlaces largos, identificando con precisión la ubicación de cortes o puntos problemáticos.
- Documentar y analizar el enlace, generando trazas, tablas de eventos o mapas de red que simplifican la interpretación de los datos.

Para obtener mediciones correctas, es fundamental utilizar fibras de lanzamiento al inicio y al final de la red, asegurando que se puedan medir las pérdidas de los primeros y últimos conectores.



 Más información [aquí](#).

¿Qué son y que utilidad tienen las fibras de lanzamiento?

Son extensiones de fibra utilizadas al inicio y al final de un enlace para registrar correctamente los eventos con el OTDR. Su función principal es permitir que el medidor registre correctamente los primeros y últimos conectores del enlace, evitando que las pérdidas en estos puntos queden ocultas o mal interpretadas.

Estas fibras son importantes porque ayudan a eliminar el efecto de las zonas muertas del OTDR. La zona muerta es un intervalo inicial durante el cual el instrumento no puede registrar correctamente los eventos cercanos al punto de conexión, como los primeros empalmes o conectores. Al colocar una fibra de lanzamiento al inicio, el OTDR puede medir con precisión estos elementos; del mismo modo, la fibra al final del enlace permite registrar correctamente los últimos eventos.

Se utilizan especialmente para:

- Medir de manera precisa empalmes y conectores en los extremos del enlace.
- Obtener trazas completas y fiables en certificaciones de red o diagnósticos.
- Facilitar el análisis de la calidad del enlace, asegurando que todas las pérdidas se detecten correctamente y se pueda evaluar el rendimiento total de la fibra.

Se llaman fibras de lanzamiento porque “lanzan” la señal del OTDR hacia el enlace principal.



 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Medición y diagnóstico

¿Qué diferencia hay entre una reflexión y una pérdida en una traza de OTDR?

En una traza de OTDR aparecen distintos eventos que nos ayudan a interpretar el estado de una instalación de fibra óptica. Los dos más habituales son las reflexiones y las pérdidas. Aunque en ocasiones puedan confundirse, representan fenómenos distintos: la reflexión está asociada al retorno de parte de la señal luminosa hacia la fuente, mientras que la pérdida se refiere a la atenuación de la señal en su avance por la fibra:

■ REFLEXIÓN

Se produce cuando una parte de la luz que viaja por la fibra “rebota” hacia atrás al encontrar un cambio brusco en el medio, por ejemplo, en un conector, un empalme mecánico o una fibra mal terminada.

En la traza del OTDR suele mostrarse como un pico hacia arriba. Una reflexión no siempre implica un problema grave, pero si es muy alta puede indicar un conector sucio, mal pulido o mal conectado.

■ PÉRDIDA

Hace referencia a la cantidad de luz que se atenúa o se pierde al pasar por un evento, como un empalme por fusión, un conector o incluso por la propia fibra a lo largo de la distancia.

En la traza del OTDR aparece como una caída en el nivel de potencia (descenso en la curva). Una pérdida elevada sí es un indicador claro de un problema en la instalación.

 Más información [aquí](#).



EQUIPAMIENTO PROFESIONAL > Medidores de campo

¿Qué parámetros debo medir en una instalación de fibra para la ICT2?

Para asegurar la correcta transmisión de la señal, es fundamental verificar la calidad del enlace de fibra antes de conectar los equipos finales.

- **ATENUACIÓN:** indica la pérdida de señal a lo largo del tramo. No debe superar los 2 dB por tramo según ICT2.
- **POTENCIA ÓPTICA RECIBIDA:** mide la intensidad de la señal que llega al receptor. Normalmente entre -10 dBm y -3 dBm.



¿Qué medidas he de tomar en una instalación de televisión según la ICT2?

Para garantizar una recepción estable y de calidad en todas las tomas, es necesario comprobar los parámetros que afectan la señal:

- **MER (Modulation Error Ratio):** indica la calidad de la señal digital. Recomendado >21 dB en tomas y >23 dB en cabecera.
- **CBER (Channel Bit Error Rate):** mide la tasa de bits erróneos antes de corrección, debe ser $<9 \times 10^{-5}$.
- **POTENCIA:** indica la intensidad de la señal recibida, evitando tanto señales débiles como saturación. Recomendado en tomas: 45-77 dBμV, según la modulación y el tipo de señal (terrestre o satélite); en cabecera: 110-113 dBμV.

¿Qué otros elementos puede medir un medidor de campo?

Además de TV y fibra, un medidor de campo avanzado puede medir otros elementos de la red que son de gran utilidad:

- **REDES DE DATOS CABLEADAS:** comprobar la conectividad, velocidad y accesibilidad de los dispositivos en la red.
- **IPTV:** analizar la transmisión de vídeo y audio por la red.
- **INTERFERENCIAS LTE:** detecta posibles interferencias de señales móviles en la instalación de TV o datos.
- **GPS:** muy útil para geolocalizar las medidas para evaluar la cobertura de la red.
- **ANALIZADOR WiFi:** detectar y medir redes WiFi, indicando su presencia, intensidad y distribución.

Televes®

