

2. Componentes de instalaciones de radiocomunicación.



Caso práctico

Isidro lleva una semana en la empresa Telecomsa y está empezando a ver los componentes de radiocomunicación que vio en el ciclo formativo.

Durante la jornada de prácticas **Isidro** le pregunta a **Esteban**:

— **Esteban**, me he dado cuenta que existe mucha variedad de dispositivos utilizados en los sistemas de radiocomunicación. — Le comenta **Isidro** a **Esteban**.

— Exactamente **Isidro**, hay muchos tipos de dispositivos, pero debes tener claro que función realiza cada uno y cuales son sus características. — Le contesta **Esteban**.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- Medios de transmisión.



Caso práctico

Al inicio de la fase de prácticas **Valle** está conectando los dispositivos de una base transmisora PMR, y está viendo los tipos de medios de transmisión utilizados en este sistema.

– **Esteban**, ¿que tipo de medios de transmisión utilizo para conectar la base transmisora con la antena?. – Le pregunta **Valle** a **Esteban**.

– **Valle**, primeramente debes, ver las especificaciones de la base transmisora para ver que tipo de entradas y salidas tiene, y en función de las conexiones que dispongas, ya elegirás si utilizar, un medio guiado o no guiado.

– Le contesta **Esteban**.



Antes de adentrarnos en el tema debemos plantearnos cómo se transmite la información entre un emisor y un receptor. Pues bien, la información se transmite gracias a los medios de transmisión.



Reflexiona

¿Qué es un medio de transmisión?.

Un medio de transmisión es el  canal por el cual se transmite la información entre el emisor y el receptor. Generalmente, en telecomunicaciones, el medio de transmisión transporta ondas electromagnéticas.

La calidad de la transmisión va a depender mucho del medio utilizado y del tipo de señal, por ello se deben tener en cuenta una serie de factores a la hora de diseñar una red de telecomunicación. Estos factores son el ancho de banda, el ruido, las interferencias y el número de receptores.

- ✓ Al aumentar el  ancho de banda, aumentamos la velocidad de transmisión.
- ✓ El  ruido, así como fenómenos físicos no deseados, provocará que la velocidad de transmisión disminuya.
- ✓ Las  interferencias, cerca de la banda de frecuencias donde se trabaja, disminuirá la calidad de la información.
- ✓ El número de receptores provoca que se produzcan mayores  atenuaciones, sobretodo en los medios guiados.

Los medios de transmisión pueden ser guiados y no guiados. A continuación los veremos detalladamente.



Citas para pensar

“Si comienza uno con certezas, terminará con dudas; mas si se conforma en comenzar con dudas, llegará a terminar con certezas.”

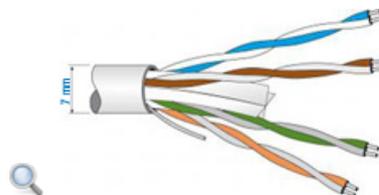
Francis Bacon

1.1.- Guiados.

Un medio de transmisión guiado utiliza un medio físico para transmitir la información. La velocidad de transmisión y el ancho de banda van a depender en gran medida de la distancia entre emisor y receptor, y si la transmisión es para un solo usuario o para varios.

Los medios guiados más utilizados son el par trenzado, el cable coaxial y la fibra óptica.

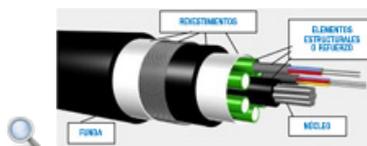
- ✓ El **par trenzado** son varios hilos de cobre entrelazados. Cuanto más cruzados estén los hilos, la calidad de la transmisión será mejor.



- ✓ El **cable coaxial** está formado por un hilo rígido de cobre, llamado núcleo, un material aislante, una malla conductora trenzada y un aislante final protector.



- ✓ La **fibra óptica** es un hilo muy fino transparente por el que puede viajar la información mediante el envío de pulsos de luz, que viajan por el interior de la fibra. Los cables de fibra óptica están formados por una funda, varios revestimientos, un núcleo y elementos estructurales y de refuerzo.



El módulo que estamos estudiando es el de instalaciones de radiocomunicación que trata señales de radio, emitidas en el espacio libre, por lo tanto los medios de transmisión guiados no serán objeto de este módulo, pero sí que es necesario que los conozcas, ya que para conectar dispositivos, en transmisión, recepción y repetición se utilizan normalmente **medios de transmisión guiados**.



Para saber más

Como información adicional que es importante que conozcas, tenemos los siguientes enlaces sobre los medios de transmisión guiados.

 [Par trenzado.](#)

 [Coaxial.](#)

 [Fibra óptica.](#)



Autoevaluación

El medio de transmisión guiado que está formado por un hilo rígido de cobre es:

- Par trenzado.
- Fibra óptica.
- Cable coaxial.
- El aire.

No es la respuesta correcta. Me temo que te has equivocado. Es un medio de transmisión guiado con dos hilos conductores de cobre entrelazados.

Incorrecto. Es un medio de transmisión guiado con un hilo muy fino transparente por el que viajan pulsos de luz.

Muy bien. Conoces los tipos de medios de transmisión guiados.

No es correcto. No es un medio de transmisión guiado.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

1.2.- No guiados.

Los medios de transmisión no guiados utilizan un canal no físico, como el aire, para transmitir la información. Para ello se emplean ondas electromagnéticas que se emiten y se reciben a través de antenas. Este medio de transmisión tiene dos tipos de configuraciones: la direccional y la omnidireccional.

- ✓ En una emisión **direccional** la energía electromagnética se concentra en un haz, por lo que la antena emisora y receptora deben estar alineadas. Este tipo de emisión transmite mejor la señal cuanto mayor es la frecuencia.
- ✓ En una emisión **omnidireccional** la energía electromagnética se dispersa en todas las direcciones, siendo más fácil la recepción de la información en varias antenas y la comunicación entre emisor y receptor.

Los medios de transmisión no guiados se pueden clasificar dependiendo de la frecuencia a la cual se transmiten en: microondas, ondas de radio e infrarrojos.

- ✓ Las **microondas** se transmiten entre las frecuencias de 2-40 Ghz, se utilizan para  comunicaciones punto a punto y necesitan una configuración direccional. Este tipo de medio puede ser terrestre o satélite, utilizando ambas antenas parabólicas.



- ✓ Las **ondas de radio** trabajan entre las frecuencias de 30Mhz-1Ghz y se emplean para configuraciones omnidireccionales, por lo tanto no necesitan antenas parabólicas.



- ✓ Los **infrarrojos** utilizan frecuencias muy altas $3 \cdot 10^{11}$ - $2 \cdot 10^{14}$, y se utilizan en comunicaciones a corto alcance, ya que no pueden atravesar obstáculos.



Los **medios de transmisión no guiados** son los que utilizan los sistemas de radiocomunicación, por lo tanto nos centraremos en ellos durante todo el módulo.



Debes conocer

Este enlace te permitirá obtener más información acerca de los medios de transmisión no guiados.

 [Medios de transmisión no guiados.](#)



Autoevaluación

Señala los medios de transmisión no guiados:

Ondas de radio.

Microondas.

Fibra óptica.

Infrarrojos.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Incorrecto
4. Correcto

2.- Elementos utilizados.



Caso práctico

Isidro debe montar un sistema de recepción de TV en una vivienda, para ello, primeramente debe ir al almacén y elegir los elementos necesarios para la instalación, así como tener en cuenta las características que especifica el proyecto. La tarde de antes, Isidro, sacó sus apuntes de sistemas de radiocomunicación y empezó a repasar los elementos especificados en el proyecto, así como el significado de sus características.



Citas para pensar

“Debemos obrar como hombres de pensamiento; debemos pensar como hombres de acción.”

Henri Bergson

2.1.- Tipología y características.

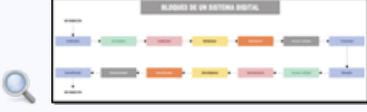
Los elementos que forman parte de un sistema de radiocomunicación van a depender del tipo de sistema utilizado. Así el servicio de televisión no emplea los mismos elementos que un sistema PMR. Pero si que hay una serie de bloques comunes en todos los sistemas.



Reflexiona

¿Recuerdas que bloques forman parte de un sistema de comunicación?.

Mostrar retroalimentación



Muchos de estos **bloques son implementados por un solo dispositivo**, en cambio, hay otros que tienen un dispositivo especial para realizar esa función. Por ejemplo en el sistema PMR, el elemento transmisor incluye en su interior el modulador y el acceso múltiple. En cambio, en un sistema de recepción de televisión digital terrestre tenemos un decodificador para poder ver la señal de televisión.

Se puede realizar una clasificación de los elementos dependiendo de su necesidad, así tenemos:

- ✓ Elementos necesarios para transmitir y recibir señales: antenas, transmisores y receptores.
- ✓ Elementos que manipulan las señales en función de las necesidades. Estos elementos suelen estar en recepción y en repetidores, y son: distribuidores, mezcladores, amplificadores, filtros, ecualizadores, moduladores y derivadores.

Otro tipo de elemento necesario en todas las instalaciones son los conectores y el cableado que se encargan de la comunicación entre los elementos cercanos del sistema.



Autoevaluación

¿Qué elemento no se encarga de manipular las señales?

- Distribuidor.
- Antena.
- Amplificador.
- Modulador.

No es correcto. Es un dispositivo que modifica la señal en función de nuestras necesidades.

Excelente, has entendido que tipos de dispositivos son necesarios en cualquier sistema.

Incorrecto. Es un dispositivo que modifica la señal en función de nuestras necesidades.

Lo siento pero te has equivocado. Es un dispositivo que modifica la señal en función de

nuestras necesidades.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

2.2.- Antenas (I).



Reflexiona

Antes de empezar debes preguntarte, ¿qué es una antena?

Mostrar retroalimentación

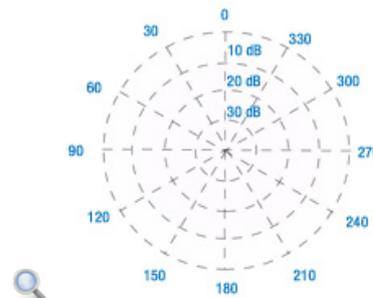
Una antena es un dispositivo que transmite y recibe ondas de radio en el espacio libre.

Una **antena** es un dispositivo normalmente conductor metálico, diseñado con el objetivo de emitir y/o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma energía eléctrica en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa.

Si la antena transmite, decimos que tiene un papel **activo**: se le aplica una corriente de alta frecuencia e irradia ondas al espacio.

Si funciona como receptora, decimos que es **pasiva**: no se le aplica señal, recibe las ondas electromagnéticas que hay en el aire y las entrega a un receptor para que sean demoduladas y transformadas en sonidos.

La antena receptora de una onda electromagnética que viaja por el espacio libre es recibida y guiada a un receptor.

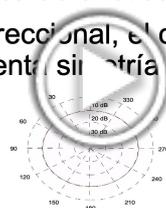


Todas las antenas tienen una serie de características que definen cómo es la antena y nos permitirán poder elegir las de acuerdo a nuestras necesidades. Estas **características** son:

- ✓ **La impedancia de entrada.** Es la relación tensión- corriente a la entrada de la antena donde hay un transmisor que producirá corrientes y campos. Siempre nos interesa que exista la máxima transferencia de potencia entre el generador y la antena. **Se representa con la letra Z .**
- ✓ **Eficiencia de radiación de la antena.** Es la relación entre la potencia radiada por la antena y la potencia entregada a la misma. Nos dice cuanto de bien está emitiendo una antena. **Se representa con la letra η .**
- ✓ **Diagrama de radiación.** Representación gráfica de las propiedades de radiación de la antena en función de las distintas direcciones del espacio a una distancia fija.

DIAGRAMA DE RADIACIÓN

- Existen dos antenas que tienen el diagrama de radiación muy característico, que son:
 - Antena omnidireccional, el diagrama de radiación presenta simetría entorno a un eje.
 - Antena isotrópica. Es una antena lineal, que radia la misma intensidad en todas las direcciones del espacio.



[Resumen textual alternativo](#)
[DESCARGA PRESENTACIÓN](#)

- ✓ **Intensidad de radiación.** Es la cantidad de potencia radiada por unidad de ángulo sólido.
- ✓ **Directividad.** Nos indica la capacidad de la antena de concentrar la potencia radiada en una dirección del espacio, en el caso de transmisión, o de absorber la potencia incidente en una determinada dirección, en el caso de recepción. **Se representa con la letra **D** y no tiene unidades.**
- ✓ **Ganancia.** Es la relación entre la densidad de potencia radiada en una dirección, a una cierta distancia, y la densidad de potencia de una antena isotrópica, a la misma distancia y con la misma potencia entregada. **Se representa con la letra **G** y sus unidades son el dB.**
- ✓ **Ancho de banda.** Es un intervalo de frecuencias en el que unos ciertos parámetros de la antena no sobrepasan unos límites prefijados. Por ello, existe, ancho de banda de impedancia, de polarización, de ganancia o de otros parámetros. Es decir, todos estos parámetros trabajarán en un intervalo de frecuencias llamado ancho de banda. **Se simboliza con la letra **BW**.**
- ✓ **Polarización de la antena.** Es la polarización de la onda electromagnética que radia la antena, nos indica la orientación del campo eléctrico en un punto fijo del espacio al transcurrir un tiempo. La polarización puede ser lineal, elíptica o circular.



Reflexiona

Lo que hace básicamente una antena es escuchar y transmitir, porque una misma antena sirve tanto para recibir como para emitir las ondas de radio.

2.2.1.- Antenas (II).

Una vez que se han visto los parámetros de una antena, debemos ver una clasificación de los tipos de antenas que existen, así tenemos:

TIPOS DE ANTENAS

- Antenas de **hilo** o alámbricas. Estas antenas están constituidas por hilos conductores por los que van a circular las corrientes que darán lugar a los campos radiados.
- Pueden ser hilos rectos (dipolos), espiras o helicoidales.



[Resumen textual alternativo](#)
[DESCARGA PRESENTACIÓN](#)



Debes conocer

En este enlace encontrarás más información sobre los tipos de antenas que se utilizan en radiocomunicación.

 [Tipos de antenas.](#)



Autoevaluación

¿Cuál de los siguientes parámetros no es una característica de una antena?

- Ganancia.
- Resistencia de radiación.
- Directividad.
- Eficiencia de radiación.

No es correcto. Es una característica de la antena.

Excelente, has entendido cuales son los parámetros de una antena.

Incorrecto. Es una característica de la antena.

Me temo que te has equivocado. Es una característica de la antena.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

2.3.- Duplexores.

Un duplexor es un dispositivo que permite a un transmisor y receptor, ubicados en la misma estación, utilizar la misma antena, y que no haya un acoplamiento excesivo entre la señal de emisión y la de recepción.

Para poder seleccionar un **duplexor** de manera correcta, es necesario conocer sus parámetros más característicos, que son: La frecuencia de transmisión y recepción, la potencia máxima de entrada, el espaciado duplex, el aislamiento entre canales y la supresión del ruido de transmisión.

- ✓ La frecuencia de transmisión y recepción. Este parámetro nos indica la frecuencia a la cual trabaja el sistema. Por lo tanto será lo primero en lo que nos debemos fijar, para saber si el duplexor es compatible con el sistema.
- ✓ Potencia máxima de entrada. Como su propio nombre indica es la máxima potencia que acepta el duplexor, por lo tanto debe ser compatible con la potencia de los transmisores con los que trabaja.
- ✓ Espaciado duplex. Esta característica nos indica la separación que deben tener los canales de emisión y recepción para que pueda funcionar el duplexor. Si estos canales están menos espaciados de lo que nos indican las características, tendremos acoplamientos entre canales y el duplexor no podrá realizar su función.
- ✓ Aislamiento entre canales. Nos especifica el aislamiento mínimo que proporciona el duplexor entre el canal de emisión y recepción.
- ✓ Supresión del ruido de transmisión en las frecuencias de recepción. Nos indica la capacidad mínima de suprimir el ruido generado en el canal de transmisión sobre el canal de recepción.
- ✓ Otros parámetros importantes son: las  pérdidas de inserción, la  impedancia y la  ROE.



Autoevaluación

De las siguientes características, marca las que necesitamos para elegir un buen duplexor.

- Espaciado duplex.

- Aislamiento entre canales.

- Potencia máxima de entrada.

- Directividad.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto



Para saber más

Para que puedas entender mejor las características de un duplexor a continuación se muestra una hoja característica de estos dispositivos.

 [Características de un duplexor.](#)

2.4.- Distribuidores.

Un **distribuidor** es un dispositivo que reparte la señal de entrada en dos o más salidas, permitiendo generar señales a partir de una señal de entrada. Este dispositivo también es llamado repartidor o splitter.

Las **características** de estos dispositivos que nos va a permitir poder elegirlos de una manera correcta son:

- ✓ **Pérdidas de inserción.** Nos indica cuanta señal se pierde cuando la línea de transmisión se inserta en el elemento.
- ✓ **Rechazo entre salidas.** Nos indica cuanto afectan la señales parásitas entre las distintas salidas.
- ✓ **Tipos de conectores.** Nos especifica el tipo de conexión que dispone el elemento para poder conectar la línea de transmisión.
- ✓ **Número de salidas.** Nos indica el número de repartos que realiza el elemento a partir de una señal de entrada.
- ✓ **Banda.** Nos especifica las frecuencias de señal que acepta el dispositivo para que pueda funcionar correctamente.



Existen varios **tipos de repartidores**, en función de su construcción y son:

- ✓ **Resistivos.** Como su propio nombre indica están hechos de resistencias. No son muy utilizados actualmente ya que introducen muchas pérdidas.
- ✓ **Inductivos no compensados.** Están hechos de transformadores de alta frecuencia. Producen menos pérdidas que los resistivos.
- ✓ **Inductivos compensados.** Construidos en un circuito impreso. A mayores frecuencias introducen menos pérdidas, por lo que se compensa con las pérdidas del cable coaxial. Además la señal se transmite en una sola dirección por lo que no hay onda reflejada.



Para saber más

A continuación se muestra el enlace de un catálogo, donde se pueden observar las características de este tipo de dispositivos.

 [Repartidores.](#)



Autoevaluación

De las siguientes características, marca las que necesitamos para elegir un buen repartidor.

- Rechazo entre salidas.

- Impedancia.

Banda.

Pérdidas de inserción.

Mostrar retroalimentación

Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Correcto

2.5.- Mezcladores.

Un **mezclador** es un dispositivo que recibe señales distintas, por sus entradas, procedentes de dos o más antenas y las junta para formar una sola señal que viajará por un solo cable.

Las **características** de estos dispositivos que nos va a permitir poder elegirlos de una manera correcta son:

- ✓ **Pérdidas de inserción.** Nos indica cuanta señal se pierde cuando la línea de transmisión se inserta en el elemento.
- ✓ **Rechazo entre entradas.** Nos indica cuanto afectan la señales parásitas entre las distintas entradas.
- ✓ **Tipos de conectores.** Nos especifica el tipo de conexión que dispone el elemento para poder conectar la línea de transmisión.
- ✓ **Número de entradas.** Nos indica el número de uniones que realiza el elemento a la entrada, para poder sacar luego una señal de salida.
- ✓ **Banda.** Nos especifica las frecuencias de señal que acepta el dispositivo para que pueda funcionar correctamente.



Existen varios **tipos de repartidores**, y son:

- ✓ **Enchufables**, la conexión a la línea de transmisión es directa y atornillada sobre el dispositivo.
- ✓ **Conector F**, la conexión a la línea de transmisión es mediante un conector F.
- ✓ **De antena.** Los mezcladores vienen dentro de una caja, resistente al exterior y se ubican en la misma antena.
- ✓ **De mástil.** Los mezcladores vienen dentro de una caja, resistente al exterior, pero se ubican en el mástil de la antena.
- ✓ **Con ecualizador.** Son mezcladores que además de unir señales, las igualan, ya que cada una de ellas vendrá con un nivel de señal diferente.



Para saber más

A continuación se muestra el enlace de un catálogo, donde se pueden observar las características de este tipo de dispositivos.

 [Mezcladores.](#) (5,6 MB)



Autoevaluación

¿Cuál de los siguientes dispositivos no es un mezclador?

- De conector F.
- De amplificación.
- De antena.
- De mástil.

Me temo que te has equivocado. Es un tipo de mezclador.

Excelente, has entendido cuales son los tipos de mezcladores.

No es correcto. Es un tipo de mezclador.

Incorrecto. Es un tipo de mezclador.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

2.6.- Otros elementos importantes.

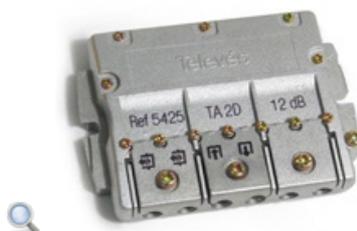
Al margen de todos los elementos vistos en los apartados anteriores, existen otros muchos también muy importantes, a continuación veremos los más destacados.



- ✓ **El amplificador.** Es un dispositivo encargado de aumentar el nivel de señal que tenemos a la entrada, de manera que a la salida tengamos un nivel superior que a la entrada. Este dispositivo se utiliza para compensar las pérdidas sufridas a lo largo del camino de la comunicación.
- ✓ **Los filtros.** Son dispositivos que se encargan de seleccionar las frecuencias interferentes y eliminarlas.
- ✓ **El ecualizador.** Es un elemento que se encarga de equilibrar varias señales procedentes de la misma antena y con distinto nivel.
- ✓ **Los moduladores.** Son dispositivos que realizan el proceso de modulación, visto en temas anteriores.

A continuación se muestra una imagen de una central de cabecera amplificadora, que incluye en un todo en uno los elementos anteriores: amplificador, filtro, ecualizador y modulador.

- ✓ **Derivadores.** Son dispositivos que producen una o varias ramificaciones en una línea de distribución de bajada, repartiendo la señal sin prácticamente afectarla.



Para saber más

A continuación se citan los enlaces de los dispositivos anteriores, donde se pueden ver catálogos de los mismos. En estos enlaces podrás ver, los tipos de elementos, así como sus características:

 [Amplificador.](#)

 [Filtro.](#)

 [Modulador.](#)

 [Derivador.](#)



Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

El amplificador es un dispositivo encargado de el nivel de señal que tenemos a la entrada, de manera que a la tengamos un nivel superior que a la . Este dispositivo se utiliza para compensar las sufridas a lo largo del camino de la comunicación.

Enviar

2.7.- Conectores.



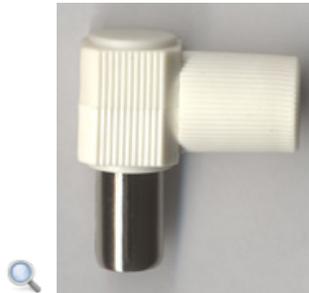
Reflexiona

¿Qué es un conector?

Un **conector** es un elemento que permite la conexión entre distintos dispositivos de radiocomunicación, entre estos y líneas de transmisión, y entre líneas de transmisión. Normalmente se utiliza entre líneas de transmisión guiadas, ya que las líneas de transmisión no guiadas no necesitan ningún tipo de conexión.

Dependiendo del medio de transmisión que se utilice tendremos distintos tipos de conectores, como:

- ✓ **Conector F**, es un tipo de conector que se utiliza para cables coaxiales.



- ✓ **Conector de fibra óptica**, se utilizan para cables de fibra óptica y son: ST, LC, FC y SC.



- ✓ **Conectores RJ**, se utilizan con cables de par trenzado y pueden ser: RJ9, RJ11, RJ45.



Debes conocer

A continuación debes revisar estos enlaces, donde encontrarás toda la información sobre los tipos de conectores utilizados en instalaciones de radiocomunicación.

 [Conector F.](#)

 [Conector Fibra óptica.](#)

 [Conector Par trenzado RJ45.](#)

 [Conector Par trenzado RJ11.](#)



Autoevaluación

Relaciona cada conector con su medio de transmisión.

Ejercicio de relacionar

| Conector | Relación | Medio |
|----------|--------------------------|------------------|
| RJ. | <input type="checkbox"/> | 1. Coaxial. |
| ST. | <input type="checkbox"/> | 2. Par trenzado. |
| F | <input type="checkbox"/> | 3. Fibra óptica. |
| SC. | <input type="checkbox"/> | 4. Fibra óptica. |

Enviar

Cada medio de transmisión utiliza conectores diferentes.

2.8.- Modos de conexión.

Los **dispositivos de un sistema de radiocomunicación** se conectan a la línea de transmisión, como hemos dicho anteriormente, a través de conectores.

Los métodos de conexión van a depender del tipo de medio guiado y del tipo de conexión que disponga el dispositivo, por todo ello tenemos los siguientes métodos de conexión:

✓ **Conexión mediante cable coaxial.** La conexión puede realizarse por conector F o conexión directa, también llamada enchufable. En ambos casos se procede de la siguiente manera:

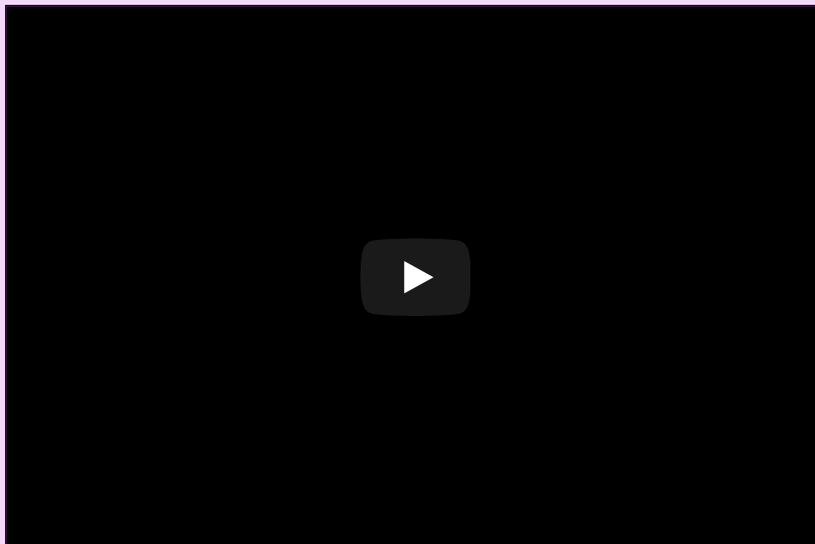
- 1.- Se pela la cubierta exterior de plástico, con cuidado de no dañar la malla de cobre que contiene debajo.
- 2.- Se desplaza toda la malla de cobre hacia abajo, quedando por fuera de la cubierta de plástico. En todo momento se debe impedir el contacto de la malla con el núcleo de cobre, para evitar ruidos e interferencias.
- 3.- Se pela el aislante interior, quedando al descubierto el núcleo de cobre.
- 4.- Por último se introduce el cable en el conector F o en el dispositivo directamente, quedando en contacto la malla de cobre con la parte metálica de conexión, ya que actúa como [masa](#).

✓ **Conexión mediante fibra óptica.**



Debes conocer

A continuación podrás ver un vídeo donde se describe como se realiza la conexión entre una fibra óptica y un conector.



[Resumen textual alternativo](#)

✓ **Conexión mediante par trenzado.** Como se ha mencionado anteriormente para realizar la conexión con par trenzado se utilizan los conectores RJ, independientemente del tipo de conector procederemos de la siguiente manera:

- 1.- Se pela el aislante exterior, con cuidado de no pelar los pares interiores.
- 2.- Se coge una herramienta llamada [crimpadora](#), se introduce el conector (RJ9, RJ11 o RJ45), en la ranura de la herramienta donde encaje.
- 3.- Se introducen los pares dentro del conector, tomando como referencia los pines dorados que

dispone y utilizando siempre los centrales.

4.- Se aprieta fuertemente la crimpadora y los pares quedan dentro del conector, siendo imposible sustituir el par trenzado o el conector.



Autoevaluación

¿Cómo se llama la herramienta de conexión del par trenzado.?

- Crimpadora.
- Pela cables.
- Alicates.
- Tijeras.

Excelente, conoces las herramientas para realizar las conexiones.

Lo siento pero te has equivocado. Con el pela cables solo no puedes realizar una conexión RJ.

No es correcto. Con los alicates solo no puedes realizar una conexión RJ.

Incorrecto. Con las tijeras solo no puedes realizar una conexión RJ.

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

2.9.- Normas de instalación.



Recomendación

A la hora de realizar cualquier instalación de radiocomunicación se debe tener en cuenta una serie de consideraciones para instalar los elementos y así poder tener señales con la mayor calidad posible.

Los **consejos** que se deben de cumplir para poder realizar una buena instalación, son los siguientes:

- ✓ Todos los elementos deberán estar protegidos contra sobreintensidades, sobretensiones y contactos directos e indirectos.
- ✓ Los dispositivos, a excepción de las antenas, se deben colocar en sitios cerrados pero con una ventilación adecuada.
- ✓ La separación entre dispositivos, y entre estos y las antenas, debe ser mínima para evitar atenuaciones en la señal, por lo tanto deben estar en el mismo lugar, en la medida de lo posible.
- ✓ Generalmente todos los elementos necesitan una alimentación eléctrica de 230 V, por lo que se deberá hacer llegar una línea eléctrica de estas características al lugar donde estén ubicados los elementos.
- ✓ Se debe dar accesibilidad y comodidad en el trabajo, tanto para realizar la instalación, la reparación o las posibles ampliaciones del sistema.
- ✓ Las entradas y salidas de los dispositivos que no vayan a ser utilizadas se deberán cargar con conectores de 75Ω , ya que en caso contrario se pueden presentar reflexiones de potencia, que degradan la señal.
- ✓ Las antenas deberán situarse en el lugar más elevado de manera que se pueda emitir y recibir, de la manera más directa posible, y deberán estar orientadas según sus necesidades.



Citas para pensar

“¡Pobre discípulo el que no deja atrás a su maestro!”

Leonardo da Vinci



Autoevaluación

Rellena los huecos con los conceptos adecuados.

Las antenas deberán situarse en el lugar elevado de manera que se pueda emitir y recibir, de la manera más posible, y deberán estar según sus necesidades.

Enviar

2.10.- Medidas.



Recomendación

Antes de poner en marcha cualquier instalación es recomendable realizar una serie de medidas para comprobar que todos los dispositivos están a punto y funcionan correctamente.

El **procedimiento** es el siguiente:

- ✓ Primeramente, se deber realizar una inspección visual de los elementos, comprobar que las antenas apuntan hacia el lugar adecuado, ver que todos los dispositivos están conectados a la red eléctrica, asegurarse de que las salidas de conexión de los elementos están cargadas a 75Ω y que la red de distribución está correctamente conectada.
- ✓ Seguidamente, con todos los equipos conectados y un  medidor de campo, comprobar que se reciben o se envían los niveles de señales previstos, que se trabaja a la frecuencia adecuada y que se cumplen las especificaciones técnicas de las hojas características de los equipos y del proyecto, en caso de que lo hubiese.
- ✓ Por último, con la instalación en funcionamiento, asegurarse de que el sistema trabaja correctamente y que no existe ninguna anomalía que perjudique el servicio. En ese caso procederíamos al diagnóstico de la avería.



Autoevaluación

¿Qué dispositivo se utiliza para realizar mediciones al finalizar una instalación y comprobar que todo está correctamente?

- Medidor de tierra.
- Medidor de campo.
- Medidor de señal.
- Polímetro.

Me temo que te has equivocado. Este dispositivo se utiliza para comprobar la puesta a tierra de la instalación.

Excelente. Conoces la herramienta para medir la señal al finalizar una instalación.

Incorrecto. No existe ningún dispositivo llamado medidor de señal.

No es correcto. El polímetro se utiliza para medir los parámetros de tensión, corriente y resistencia.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

3.- Simbología.



Caso práctico

Una vez que **Isidro** ha repasado todos sus apuntes de radiocomunicación, y recuerda todos los elementos necesarios para su instalación, se va al almacén a prepararse el material para el trabajo. Cuando llega allí se da cuenta de que el material está guardado en cajas y para identificarlo, la caja tiene el símbolo del elemento fuera de la misma. Por ello, Isidro deberá recurrir otra vez a sus apuntes para ver los símbolos que corresponden a cada elemento.



La simbología de radiocomunicaciones está reglada por  **AENOR**, las normas que regulaban esta simbología son la norma UNE-EN 60617-9/10 y actualmente en la UNE-EN IEC 61293:2020.

A continuación se muestra un archivo donde se resume la simbología más destacada y relacionada con este módulo.

 [Simbología.](#)



Autoevaluación

El triángulo direccionado hacia el sentido de transmisión es el símbolo de:

- Ningún elemento.
- Amplificador. Correcta.
- Modulador.
- Antena.

No es correcto. Este símbolo pertenece a un elemento de radiocomunicación.

Excelente. Conoces el símbolo del amplificador

Incorrecto. El símbolo del modulador es un triángulo dentro de un rectángulo.

Lo siento pero te has equivocado. El símbolo de la antena tiene forma de árbol.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Anexo.- Licencias de recursos.

Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo

| Recurso (1) | Datos del recurso (1) | Recurso (2) | Datos del recurso (2) |
|---|--|---|---|
|  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: Montaje sobre: http://www.televes.com/es/catalogo/producto/cable-de-datos-utp-cat6</p> |  | <p>Autoría: M^aÁngeles Pomares Pomares. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: Obra derivada de la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nombre: Optical_fiber_cable.jpg ✓ Autor: Buy_on_turbosquid_optical.jpg ✓ Licencia: cc by sa. ✓ Procedencia: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Optical_fiber_cable.jpg |
|  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: http://www.televes.com/es/recursos/imagen/fot-005435-01</p> |  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: http://www.televes.com/es/catalogo/producto/mezclador-rffi-filtro-gsm</p> |
|  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: http://www.televes.com/es/catalogo/producto/amplificador-avant-hd-biiidab-fm-10-uhf-sat</p> |  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: http://www.televes.com/es/recursos/imagen/fot-005425-02</p> |
|  | <p>Autoría: Televes. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: http://www.televes.com/es/catalogo/producto/medidor-de-campo-h45-compact-full-hd-fo</p> | | |