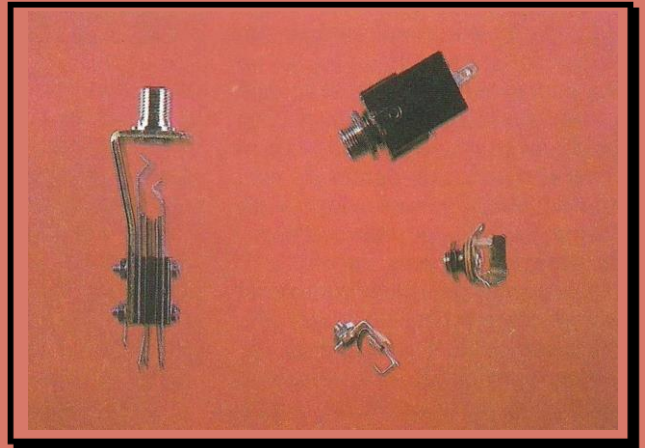
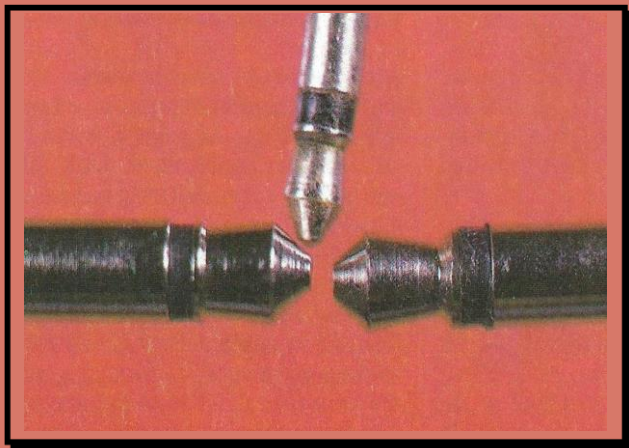
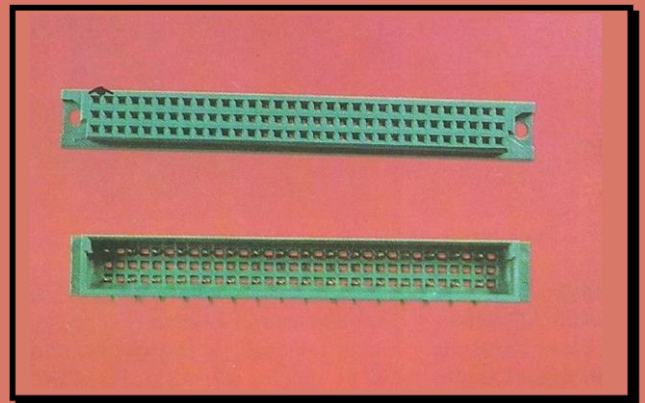
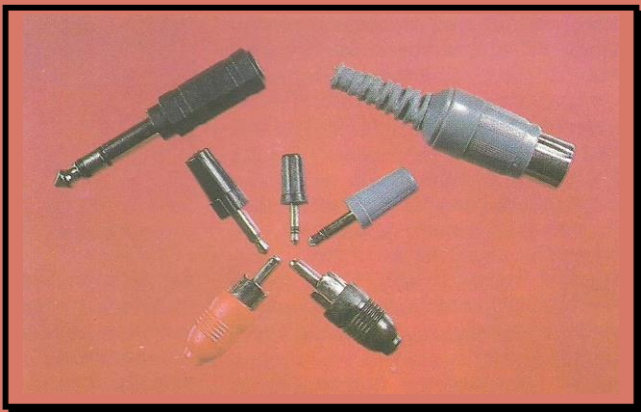


# LOS CONECTORES



## Introducción

---

La gran mayoría de los equipos electrónicos cuentan con un componente que desempeña una importante función, como es la conexión eléctrica entre dos o más partes o secciones de los mismos, de forma permanente, pero con la particularidad de que dicha unión pueda ser fácilmente desmontada, sin necesidad de tener que recurrir a herramientas o utillajes especiales, ni tan siquiera a simple soldador. A estos elementos especialmente diseñados y preparados para facilitar ciertos contactos eléctricos, se le denominan **conectores**.

Existe un gran número de aplicaciones para los conectores, aunque las más típicas y usuales son las que se conectan eléctricamente entre circuitos impresos o de éstos con mazos de cables, así como todo lo relacionado con las conexiones de entrada y salida, incluyendo la alimentación.

## El enchufe de red

---

Uno de los **conectores** más simple y conocidos y no por ello menos importante es el popular **enchufe** que se emplea para unir a la red eléctrica industrial o domésticas cualquier aparato eléctrico que emplea esa forma de energía para su normal funcionamiento.

Un **enchufe** normal consta de dos partes claramente diferenciadas. Una de ellas es la **base** o **conector hembra** y suele encontrarse directamente unida a los dos o tres cables de distribución, según se trate de instalación monofásica o trifásica, mediante contactos a base de tornillos de presión o por soldadura. Este es el elemento fijo ya que se encontrará, en la mayoría de los casos, inmovilizado mediante tornillos o empotrado en un tabique o pared.



**Conector macho de red (aéreo) y conector hembra de red (base fija)**

En su interior contiene dos o tres alojamientos metálicos, separados por materiales aislantes que son los directamente encargados de la conexión, encontrándose preparados para recibir a la segunda de las partes mencionadas.

La segunda de las partes está considerada como el **elemento móvil** o **aéreo** y se le suele denominar **conector macho** o **enchufe macho**, consta de dos o tres patillas de contactos de una longitud y diámetro adecuado, separados también por un material aislante y montados sobre una pieza soporte que permite su manipulación sin riesgos de descargas. Sobre sus extremos internos se encuentran unidos los dos o tres cables que transmiten la corriente eléctrica al aparato de que se trate.

## Su diseño

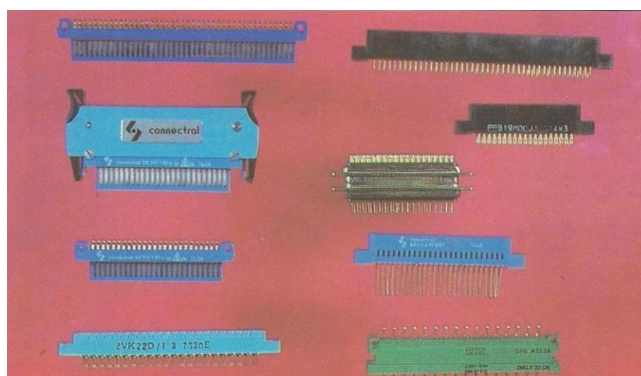
Una primera e importante consideración sobre estos enchufes es la necesidad de que su diseño garantice cuatro aspectos fundamentales:

1. El aislamiento entre las dos o tres patillas de conexión debe de ser lo suficientemente alto como para permitir que aparezcan entre ellos tensiones elevadas (220 V en instalaciones monofásica y 380V en trifásica) sin que exista una circulación de corriente que ponga en peligro su normal funcionamiento.
2. Las sección transversal de las patillas debe de soportar la intensidad de corriente que absorba de la red eléctrica el equipo correspondiente.
3. La resistencia de contacto entre las dos partes del enchufe (macho y hembra) debe de ser mínima, ya que si no se produciría automáticamente una cierta disipación de potencia en forma de calor que pondría en peligro la instalación.
4. El sistema completo deberá permitir un cierto número de actuaciones de conexión y desconexión sin que se observen en ninguna de las partes del enchufe signos de desgaste o envejecimiento que suponga algún deterioro de las tres características anteriores.

Como puede observarse, en el caso de los **conectores** empleados para instalaciones eléctricas aparecen unas ciertas exigencias derivadas de las características propias y particular de ésta técnica concreta.

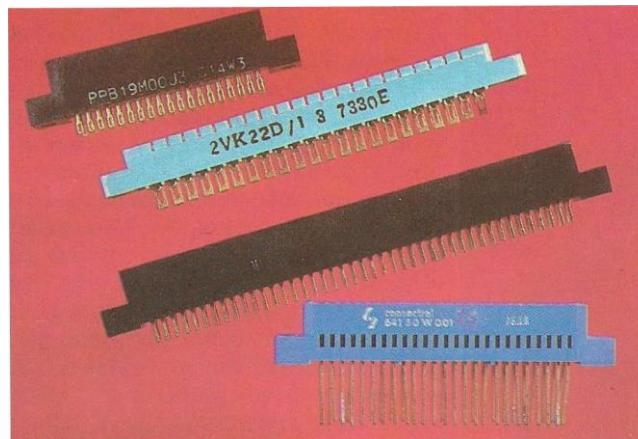
Los mismos suceden con otras aplicaciones, en las que ha sido necesario efectuar un concienzudo estudio y diseño de las necesidades a satisfacer para desarrollar los tipos más adecuados y que mejor se adapten a las mismas. Así como en todos aquellos casos en que se precise disponer en un equipo de una serie de circuitos impresos, generalmente modulares, capaces de permitir un rápido montaje y desmontaje, deberá dotarse a éstos de conectores apropiados.

Para ello puede emplearse varios sistemas, dependientes lógicamente de las exigencias de calidad y coste de cada caso concreto. El sistema más comúnmente utilizado es total al circuito impreso de una zona destinada a contactos en uno de los bordes del mismo, de forma que todas las superficies metalizadas que se precisen se obtengan durante el proceso de manufactura del circuito, sin necesidad de contar con ningún elemento adicional.



**Diversos modelos y tipos de conectores planos, destinados en su gran mayoría a circuito impreso.**

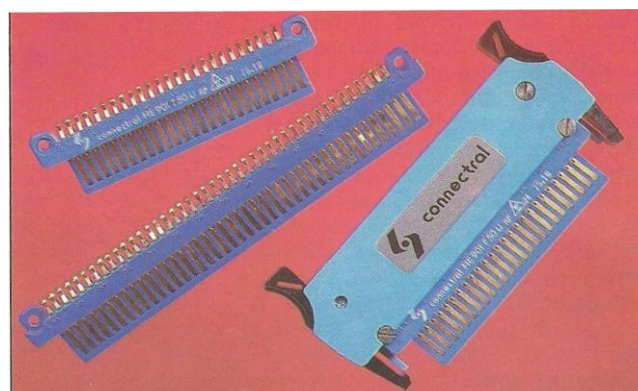
Este procedimiento, aplicable tanto en circuitos impresos de una sola cara como en los de doble cara, exige una cierta **normalización** en lo referente a la distancia entre contactos, dimensiones de los mismos así como del borde total del circuito destinado a ésta función. Ello es lógico, si se tiene en cuenta que la zona creada corresponde a una de las partes del **conector** y la otra deberá ser necesariamente un elemento independiente de los existentes en el mercado para ésta aplicación. Estos **conectores**, del tipo **hembra** suelen contener una serie de contactos que ejercerán una cierta presión sobre las áreas metalizadas del circuito, garantizando una buena continuidad eléctrica y una baja resistencia. El número de puntos de conexión es variable según modelos y fabricantes, sin embargo, la distancia entre ellos es fija y normalizada siendo los valores más usuales; 2,54 mm, 3,81 mm, 3,96 mm y 5,08 mm.



**Conectores de tipo hembra empleados para conexiones de circuito impreso.**

Para garantizar un correcto servicio del **conector** completo a lo largo de un largo periodo de utilización debe de dotarse al circuito impreso de un recubrimiento que no se altere con las diversas condiciones ambientales (frio, calor, humedad, etc.), ya que de lo contrario se deterioraría rápidamente, resultando inservible en poco tiempo. El material empleado suele ser el **oro** ya que en él se combinan perfectamente los dos factores de **pasividad** ante los agentes atmosféricos y **débil resistencia eléctrica**.

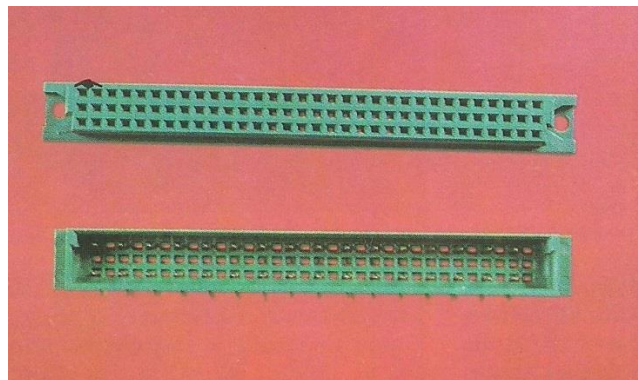
Otra alternativa para el conexionado del circuito es utilizar un **conector macho** soldado al mismo, en lugar de la zona de borde mencionada anteriormente, simplificando así la placa con la consiguiente reducción del coste de la misma. Este sistema también se utiliza en aquellos casos en que el número de puntos de contacto es elevado y no se dispone de suficiente espacio en el borde del circuito para todos ellos. En éste caso se suelen emplear unos conectores macho y hembra con dos o más filas paralelas de patillas de conexión.



**Modelos que se emplean para ser soldados al circuito y efectuar la función de conectores macho o para conexiones aéreas.**

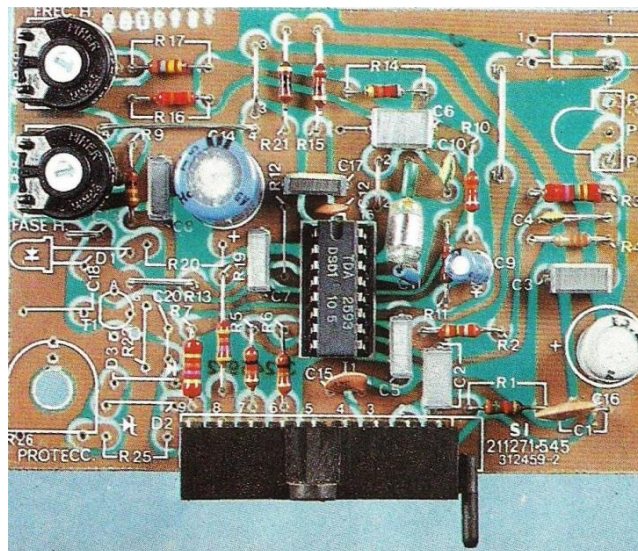


Son muy utilizados también los conectores enchufables, macho y hembra de tres filas, para la conexión de los diferentes dispositivos mediante cable plano a la placa base de los ordenadores PC



**Juego completo de conector macho y hembra de doble fila de contactos para conexión modular. El conector hembra debe estar fijo en la base del circuito impreso y el conector macho es móvil conectado a otro circuito.**

En la utilización de estos sistemas de conexión se deberán tener presente todos los aspectos que se indicaron al tratar los enchufes eléctricos, ya que son igualmente aplicable.



**Modulo electrónico que dispone de un conector macho de circuito impreso para su inserción en placa base recibido por un conector hembra de las mismas dimensiones y características.**

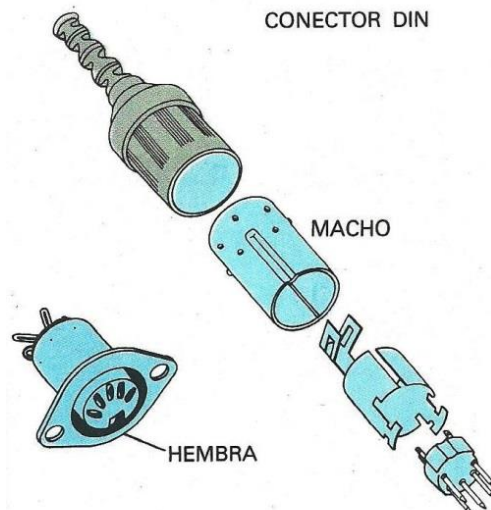
Otra familia de conectores muy conocida es la destinada a facilitar las conexiones entre dos puntos entre los que tramite una cierta señal, bien sea de baja frecuencia, como es en el caso de los equipos de sonido, o de alta frecuencia en emisores y receptores o en equipos que manejan señales de video.



**Conectores macho utilizados para transmitir señales. Se observa los tres tipos más usuales: DIN, Jack y RCA.**

Para equipos de sonido suelen utilizarse dos tipos normalizados de conectores conocidos como **DIN** y **CINCH**. El primero de ellos suele estar incorporado en aparatos de origen europeo ya que responde a una **normalización** alemana. De él se encuentran dos modelos básicos: de tres y cinco patillas.

En su diseño se incluye una marca o hendidura que hace posible conectar macho y hembra en una posición **única**, evitando así cualquier posible error.



Despiece de un conector DIN. Este modelo con cinco patillas permite cuatro conexiones simultáneas.

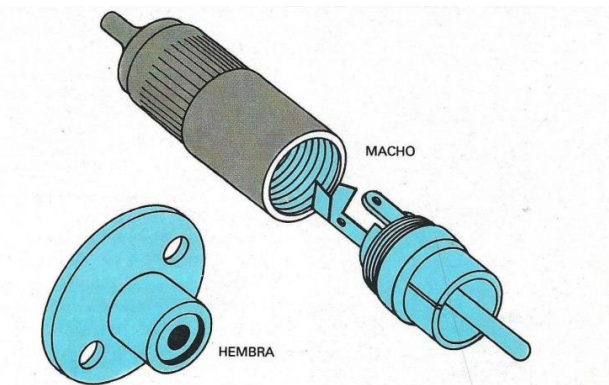
Dado que en la gran parte de las ocasiones se emplearán cables apantallados o blindados para estas aplicaciones, sea estandarizado también la conexión de **masa** correspondiente a la pantalla o malla del cable, realizándose siempre sobre la patilla central.



Juego completo de conectores hembra normalizados del tipo DIN. De montaje sobre panel o base fija.

El conector **CINCH**, es empleado fundamentalmente en los equipos de origen americano y japonés, y su **hembra** se compone de un cilindro metálico hueco central rodeado por un elemento aislante y por un anillo conductor concéntrico. El **macho** dispondrá, por lo tanto de una patilla central metálica de diámetro apropiado para encajar perfectamente en el hueco del cilindro anterior así como de otro anillo también conductor de diámetro suficiente para abrazar la zona externa del elemento mencionado anteriormente.

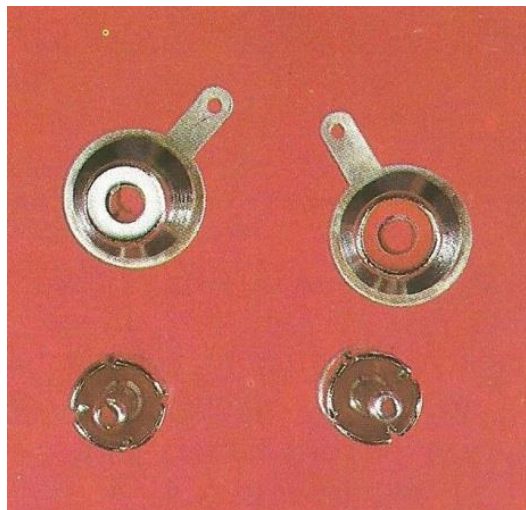
Por lo tanto el macho siempre llevará la conexión de la pantalla del cable o **masa**, mientras que la patilla central conducirá la señal que se transmite, denominándose también **terminal vivo**.



Despiece de un conector CINCH (RCA). Como puede observarse, solo permite la conexión de un cable apantallado o coaxial.

Comparando ambos tipos se observa que el **DIN** puede realizar cuatro conexiones más la del común (central) mientras que el **CINCH** sólo realiza una más común, por lo que se necesitarán cuatro conectores CINCH por cada DIN (de cinco patillas).

Desde un punto de vista práctico, resulta más cómodo éste último, sin embargo, el primero permite realizar conexiones, separando las **masas** y no así el otro al ir todas unidas al mismo punto. Éste aspecto puede ser importante cuando se manejen señales muy débiles o las conexiones a realizar sean muy largas.

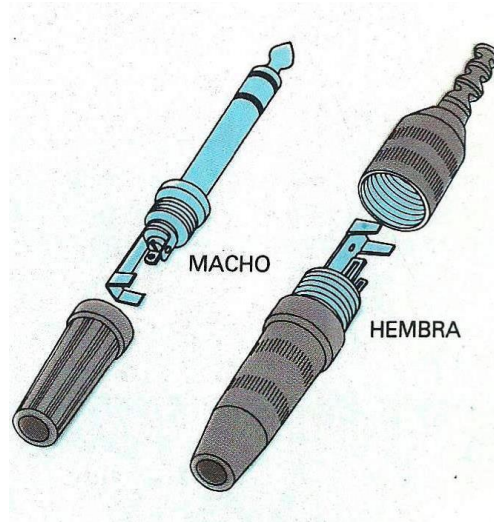


Dos conectores, macho y hembra, del tipo CINCH.

Conviene destacar, por último, otro de los conectores que cuenta con un grupo, también muy numeroso de aplicaciones; se trata del **conector** tipo "**jack**". Como en los casos anteriores, se compone de los dos elementos normales para la conexión: macho y hembra. El primero está formado por un tubo metálico externo que constituye uno de los contactos, en cuyo interior se encuentran otra serie de tubos de menor diámetro y mayor longitud separados por capas aislantes. Los extremos de contacto de éstos asoman al exterior a continuación del primero ofreciendo varias superficies cilíndricas de contacto hasta llegar a la punta, de forma semiesférica, que forma el último de los contactos.



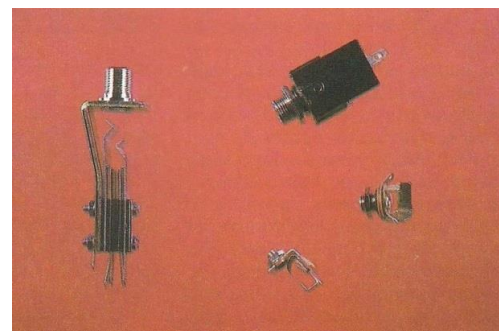
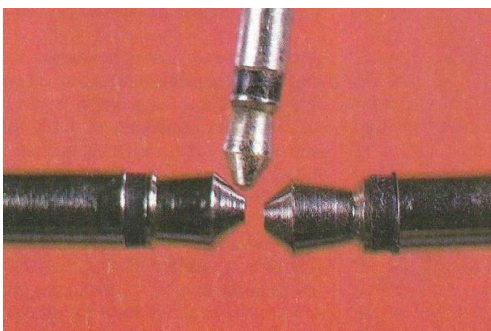
Sobre ésta se encuentra un pequeño estrechamiento, necesario para lograr una fijación mecánica permanente entre macho y hembra. Los modelos más usuales contienen dos o tres zonas de conexión y se emplean para transmitir una o dos señales simultáneamente. Si se utiliza cable apantallado se unirán las mallas al cuerpo o tubo más exterior y los vivos a los internos.



**Pareja de conectores JACK macho y hembra para ser empleados en conexiones móviles o aéreas.**

En el mercado se encuentran varios modelos **normalizados** de conectores **Jack** con diferentes longitudes y diámetros y suelen destinarse a funciones tales como: conexionados de micrófonos, tomas de entrada y salida en aparatos portátiles, conexiones de auriculares monofónicos o estereofónicos.

Entre las diferentes dimensiones existen jacks de **2,5 mm**, para aparatos mono, jacks de **3,5 mm** para estéreo y otros de **6,3 mm** para otros equipos estéreo. Realmente los más populares son los de 3,5 mm, que se han transformado casi en un estándar para conexiones de audio como auriculares, altavoces, micrófonos, etc.



**Varios tipos de conectores JACK macho aéreo y JACK hembra para ser empleado en montaje de panel fijo.**

Otro de los conectores actualmente muy utilizados son los del tipo de alimentación, éstos son **conectores de alimentación CC**, que se utilizan para conectar dispositivos de muy bajo voltaje de corriente continua, como dispositivos electrónicos de consumo. Éstos también son conocidos como **conectores de barril**, conectores de **barril concéntricos** o **conectores de punta**, estos pequeños conectores cilíndricos vienen con una variedad de tamaños.



Estos tipos de conectores de **alimentación CC**, normalmente el conector **hembra** es **aéreo** o **móvil** y se conecta mediante un pasacable, el positivo de la alimentación se encuentra normalmente conectado en el punto central del conector y la masa o negativo va conectada al exterior.

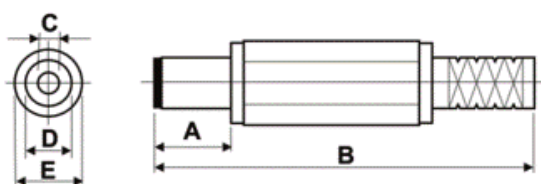
El conector de alimentación CC **macho** también pueden ir aéreo o móviles. Normalmente en los dispositivos o equipos electrónicos, portátiles, módems, TV, equipos de sonidos, etc., éstos van montados en la placa de circuito impreso.



Varios tipos de conectores de alimentación CC, del tipo de machos y hembras.

Sus tamaños varían con diferentes tamaños, entre ellos existen de 0,7 mm, 1.3 mm, 2,1 mm y 2,5 mm

**DC17/18 JACK DC HEMBRA PLASTICO CORTA**



MODELO	TIPO	MONTAJE	INTERIOR	EXTERIOR	LONG
DC-17	HEMBRA	RECTO	2,1 mm	5,5 mm	9,5 mm
DC-18	HEMBRA	RECTO	2,5 mm	5,5 mm	9,5 mm

Resumiendo los puntos más importantes de este capítulo, recordemos:

1. La función primordial de un conector es la de efectuar una conexión eléctrica permanente entre dos secciones de un equipo o como medio de conexión de sus entradas y salidas, de forma que pueda ser fácilmente desmontable cuando se necesite.
2. El medio de conexión que emplean los conectores es el contacto, a cierta presión, entre dos superficies conductoras.
3. En un conector se manifiesta el problema de la resistencia, ya que al estar dos superficies metálicas en contacto, únicamente se comunicarán eléctricamente unos cuantos puntos de las mismas a causa de la rugosidad superficial. Esto puede provocar un calentamiento, si circulan corrientes elevadas, que obliga a ser muy cuidadosos en la elección de los materiales del contacto.
4. El método que se emplea normalmente en los circuito impresos para dotarles de conectores es aprovechando uno de los bordes de la placa de circuito impreso para depositar sobre él una serie de zonas metálicas de contacto con la separación entre ellas normalizada para que pueda alojarse en los conectores hembra destinados a este fin.
5. El material que se suele emplear para recubrir la superficie de contactos es el oro, debido a sus buenas propiedades de resistencia a los agentes atmosféricos (corrosión, humedad, temperatura) y a su débil resistencia eléctrica.
6. Los conectores que se emplean normalmente para transmitir señales de audio pertenecen a tres tipos: DIN, CINCH y JACK, utilizándose unos u otros en función de las características del diseño del equipo y de las facilidades de conexión.