

# 4

# Conectores y cableado

## vamos a conocer...

1. Las diferentes conexiones
2. Los tipos de conectores
3. Los puertos serie y paralelo
4. El puerto USB
5. El puerto Firewire
6. Los puertos para vídeo
7. Los puertos para audio
8. Los puertos para comunicaciones
9. Los puertos inalámbricos
10. Los conectores de alimentación
11. Los conectores de controladores de disco

### PRÁCTICA PROFESIONAL

Fabricación de una extensión de VGA con cable y conectores de red

### MUNDO LABORAL

Érase una vez... MIDI

## y al finalizar esta unidad...

- Conocerás los tipos de conexiones que podemos encontrar en nuestro equipo.
- Identificarás cada uno de los puertos y conectores, así como sus versiones.
- Sabrás explicar qué funciones tienen estos puertos.

## CASO PRÁCTICO INICIAL

### situación de partida

Irene trabaja en una empresa que se dedica a la instalación de equipos informáticos. Un día, rebuscando en el almacén donde guardan los componentes, encuentra una caja enorme llena de todo tipo de cables para la conexión de equipos informáticos, así que decide ordenarla, puesto que sabe que la gran mayoría de ellos le serán de utilidad en un futuro.

Irene deberá saber identificar los conectores de cada uno de estos cables, cuáles son sus características y, sobre todo, a qué puerto corresponden en un equipo informático. De este modo, el día que necesite realizar una conexión entre dos dispositivos, sabrá si dispone de los cables necesarios para llevarla a cabo.

### estudio del caso

*Analiza cada punto de la Unidad de Trabajo, con el objetivo de contestar las preguntas de este caso práctico.*

1. ¿Dónde podemos encontrar un puerto en un equipo?
2. ¿Qué diferencia hay entre un conector DIN y un conector Mini-DIN?
3. ¿Para qué sirven los bordes metálicos de algunos conectores?
4. ¿Qué tipo de conectores son los puertos COM y LPT?
5. ¿Cuántos dispositivos USB pueden conectarse en serie?
6. ¿Qué indica el número que sigue a la S en los distintos tipos de conectores Firewire?
7. ¿Cómo se llama el sustituto del antiguo euroconector de los dispositivos de audio y vídeo?
8. ¿Qué tres colores solemos encontrar en los ordenadores para conectar los dispositivos de audio habituales?
9. ¿Qué indican los números 6 y 4 en una configuración de hilos de un puerto de comunicaciones?
10. ¿Qué frecuencia comparten las comunicaciones inalámbricas Bluetooth y ZigBee?
11. ¿Por qué ZigBee tiene un consumo menor que Bluetooth en las transmisiones inalámbricas?
12. ¿Con qué nombre se puede encontrar el principal conector de las fuentes de alimentación de tipo EPS?
13. ¿Qué tipo de conector IDE se instala en los ordenadores portátiles?



# 1. Las diferentes conexiones

## caso práctico inicial

Los puertos en los equipos se encuentran situados o en la placa base o en las tarjetas de expansión.

Los ordenadores disponen de una serie de conexiones, llamadas «**puertos**», que permiten al usuario conectar diferentes dispositivos hardware al equipo. Algunos de estos puertos están integrados en la placa base; otros, en cambio, están en las tarjetas que se colocan en las ranuras de expansión, y ofrecen funcionalidades específicas o amplían la cantidad de puertos del equipo; y otros incluso pueden encontrarse en dispositivos externos que se conectan al ordenador a través de otras conexiones.

Por otra parte, los cables ofrecen conectores que se insertan en los puertos, estableciéndose una **correspondencia** entre unos y otros.



↑ Conector DD-50 macho.



↑ Conector DD-50 hembra.



↑ Adaptador USB-PS/2.



↑ Cable adaptador COM-PS/2.

## 1.1. Pines y contactos

La conexión entre puertos y conectores se realiza mediante la interconexión de los pines de ambos. Se denomina **pin** a «cada una de las patillas metálicas de un conector multipolar»; del mismo modo, se define el término **contacto** como la «conexión entre dos partes de un circuito eléctrico». Por tanto, nos referiremos siempre a **pines** al hablar de este tipo de conexiones.

## 1.2. Formatos de conexión

Hay dos **formatos de conexión**: hembra, o *female* (F) y macho, o *male* (M), de modo que los pines de un enchufe macho deben corresponderse exactamente con los de un enchufe hembra, permitiendo así una conexión eléctrica y de datos. En general, los puertos ofrecen la parte hembra de la conexión (aunque no siempre es así) mientras que los conectores de un cable pueden poseer formatos macho-macho o macho-hembra. Por analogía biológica, será macho aquella conexión cuyos pines se inserten en una conexión hembra.

En general, se establece una correspondencia directa entre un conector y un puerto, no solo en cuanto a formato (hembra y macho), sino también en cuanto a número de pines. Dadas las diferencias que se pueden dar entre tipos de puertos, es prácticamente imposible equivocarse al realizar una conexión. De hecho, las placas base y las tarjetas de expansión suelen tener coloreados los puertos y los conectores del cable para que no den lugar a confusión.

## 1.3. Alargadores, adaptadores y hubs

Además, podemos encontrar **cables alargadores** que disponen de dos conectores hembra-macho, que proporcionan más alcance a un puerto. Cuando los conectores hembra-macho son diferentes se denominan **adaptadores**, pues transforman un tipo de puerto o conector en otro; estos adaptadores pueden disponer o no de cable de extensión. Además, un mismo cable puede proporcionar varios conectores en uno de los extremos, denominándose **adaptador múltiple** o **hub**.

## 2. Los tipos de conectores

Si bien hay infinidad de conectores asociados a la electricidad, electrónica e informática, es importante conocer los tipos de conectores que podemos encontrar asociados a los distintos periféricos de nuestro ordenador.

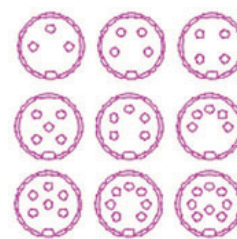
### 2.1. DIN y Mini-DIN

Debe su nombre a la organización de estandarización alemana *Deutsches Institut für Normung* (DIN), que comenzó estandarizando conectores para señales de audio analógicas y que actualmente ofrece conexión de numerosas interfaces de vídeo y digitales.

Los conectores macho DIN tienen un extremo metálico circular de 13,2 mm de diámetro y una pequeña muesca, con el fin de ofrecer una única posibilidad de conexión, que protege una serie de pines (de 3 a 8).

Una versión reducida de este tipo de conectores son los Mini-DIN, con 9,5 mm de diámetro, de 3 a 9 pines circulares, un pin clave rectangular y tres muescas, que ofrece diferentes versiones (estandarizadas o no estandarizadas).

Tanto los conectores DIN como Mini-DIN tienen asociado un número que indica los pines de que disponen. Para cada tipo, cada uno de estos pines tiene asociada la transmisión de una señal: voltaje, masa, señal de reloj, datos, etc.



↑ Conectores DIN.



↑ Conectores Mini-DIN.

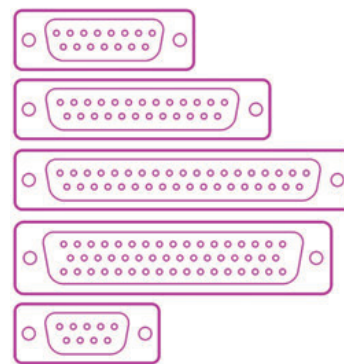
#### caso práctico inicial

La diferencia entre un conector DIN y un Mini-DIN es el tamaño de su diámetro, siendo de 13,2 mm el primero y de 9,5 mm el segundo.

### 2.2. D-subminiature (D-sub)

Este tipo de conectores se utilizan para conectar ordenadores con diferentes dispositivos periféricos, y ofrecen varias versiones.

Los conectores macho de tipo D-sub, al igual que los DIN, tienen un borde metálico que recubre una serie de pines, colocados en dos o tres filas y que, dada su forma, ofrece una única posibilidad de conexión.



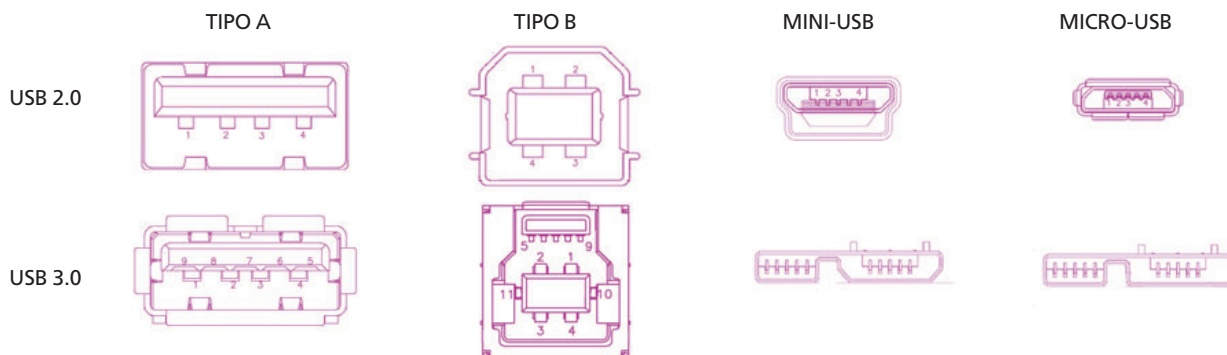
↑ Conectores D-sub.

### 2.3. USB

Los conectores USB permiten conectar todo tipo de dispositivos al equipo. Los conectores macho USB tienen un borde metálico. Los conectores 2.0 constan de 4 pines, cada uno de los cuales envía una determinada señal. La distribución de estos pines depende de la versión del conector.

Los conectores de la versión 3.0 aumentan el número de conexiones a 9, o incluso a 11. Salvo la conexión tipo A (típica), el resto de las conexiones 3.0 son incompatibles con las versiones anteriores.

↓ Conectores USB.

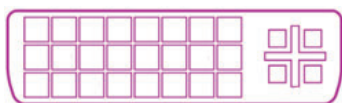




↑ Conectores Firewire.

### caso práctico inicial

Los bordes metálicos de algunos conectores sirven para proteger los pines que se encuentran en su interior.



↑ Conector DVI.



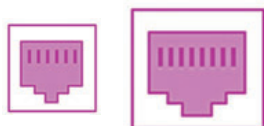
↑ Conector HDMI.



↑ Conector RCA.



↑ Conector Jack.



↑ Conectores RJ.

## 2.4. Firewire

Al igual que el USB, permite conectar todo tipo de dispositivos al equipo. Los conectores macho Firewire también disponen de un borde metálico. En su interior hay 4 o 6 pines; cada uno de ellos envía una determinada señal. La distribución de estos pines dependerá de la versión del conector.

## 2.5. DVI

Su nombre proviene de la interfaz a la que se asocia el conector, *Digital Visual Interface*, o Interfaz Visual Digital, que se tratará más adelante.

Los conectores macho de tipo DVI, al igual que los anteriores, tienen un borde metálico que recubre una serie de pines, colocados en dos grupos: el primero cuenta con 24 pines distribuidos en 3 filas de 8, y el segundo con 5 pines, uno de ellos con forma alargada; cada uno de estos pines está asociado al envío de una determinada señal. La distribución de los mismos da lugar a los diferentes tipos de conector.

## 2.6. HDMI

Su nombre proviene del inglés *High-Definition Multimedia Interface*, Interfaz Multimedia de Alta Definición, el cual trataremos más adelante.

Los conectores macho HDMI también tienen un borde metálico. En su interior se encuentran colocados 19 pines, distribuidos en dos filas de 9 y 10 pines, y cada uno de ellos envía una determinada señal.

## 2.7. RCA

Su nombre proviene de *Radio Corporation of America*, y está destinado a la transmisión de sonido y vídeo.

Los conectores macho de tipo RCA tienen un extremo metálico circular de 8,5 mm de diámetro, que protege un pin central. Aunque con el mismo formato, hay diferentes tipos de RCA en función de la señal que transmiten por lo que se utilizan colores para distinguirlos.

## 2.8. Jack

Los conectores Jack están destinados a la transmisión de sonido en formato analógico. Hay varios tipos de conectores Jack macho, cada uno de los cuales tiene un diámetro específico: 2,5, 3,5 y 6,35 mm. Todos ellos disponen de una punta con anillos aislantes; estos anillos dividen el conector en diferentes zonas y cada una de ellas envía un tipo de señal.

## 2.9. RJ

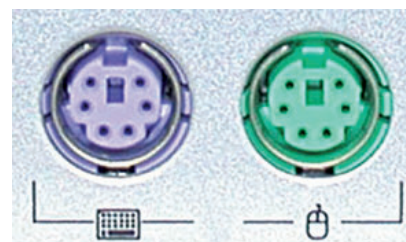
Del inglés *Registered Jack*, Jack Registrado, los RJ son la estandarización de un tipo de conectores destinados a la intercomunicación de equipos de telecomunicaciones y datos. Disponen de diferente número de pines, cada uno de los cuales transmite una información determinada, dependiendo del tipo.

## 3. Los puertos serie y paralelo

### 3.1. Los puertos PS/2

En general, las placas base ofrecen dos puertos especiales destinados a la conexión de **ratón y teclado**. Ambos son exactamente iguales, por lo que podrían dar lugar a confusión si no fuera porque, tanto el puerto como conector del cable, se suelen encontrar coloreados, siendo el verde claro para el ratón y el violeta para el teclado. En la actualidad, cada vez se utilizan menos, ya que se ha extendido el uso de ratones y teclados con conexiones USB.

El puerto PS/2 es hembra, de tipo Mini-DIN6F, y suelen encontrarse pequeños adaptadores con conector macho PS/2 y conector hembra USB.



↑ Puerto PS/2.

### 3.2. El puerto serie

El puerto serie, también conocido como puerto **COM**, se emplea generalmente en las comunicaciones. Utiliza una conexión de tipo DE-9M.

Es un puerto macho con dos filas de 5 y 4 pines, respectivamente. Suele ser de color azul, pero también aparece en color negro en algunos equipos.

La transmisión a través de este puerto se realiza en serie de 1bit, es decir, los datos son enviados uno tras otro, bit a bit, por el mismo canal.

Inicialmente, este tipo de puerto se utilizó para el manejo de ratones, pero con posterioridad ha sido sustituido por los puertos PS/2 y posteriormente por los USB, para realizar esta tarea. Se utiliza sobre todo para configurar y actualizar algunos dispositivos, como routers o consolas de comunicaciones. En general, no se emplea más que en casos muy específicos, ya que existen otros puertos que ofrecen el mismo servicio con mejores prestaciones.



↑ Conectores PS/2 macho y hembra.



↑ Puerto serie.

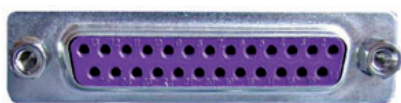
### 3.3. El puerto paralelo

El puerto paralelo es también de comunicaciones. Utiliza una conexión de tipo DB-25F.

El puerto tiene 25 pines hembra, distribuidos en dos filas de 13 y 12, y puede ser de varios colores, aunque los más habituales son el rosa, el violeta, el azul marino, e incluso el negro.

La transmisión a través de este puerto se realiza de forma **paralela** de 1 byte, es decir, transmite un grupo de datos simultáneamente por varios canales.

Convencionalmente, este puerto se ha destinado a la conexión de la impresora o el escáner al equipo, aunque también se ha visto desplazado por la aparición del USB.



↑ Puerto paralelo.



↑ Conectores paralelo hembra y macho.



↑ Conectores serie hembra y macho.



## 4. El puerto USB

Las siglas USB provienen del inglés **Universal Serial Bus**, Puerto Serie Universal. Se trata de un sistema ampliamente utilizado en la interconexión de multitud de **dispositivos periféricos** al ordenador, gracias a su bajo coste y a las características que ofrece.

Utiliza un sistema de **plug-and-play**, o enchufar-y-funcionar, que permite trabajar con los dispositivos «en caliente», inmediatamente después de conectarlos, sin necesidad de reiniciar el equipo.

El puerto USB es hembra. Las conexiones USB disponen de 4 pines (5 en Mini-USB y Micro-USB): dos destinados al flujo de datos, otro destinado a la alimentación eléctrica, que puede alimentar dispositivos de hasta 5 voltios, y el último es la conexión a masa; por ello, los dispositivos de bajo consumo no requieren alimentación eléctrica adicional, como es el caso de los discos duros externos de 2,5 pulgadas, al contrario que los discos duros de 3,5 pulgadas, que sí requieren alimentación externa.

Es posible interconectar otros dispositivos USB utilizando una topología en estrella; es decir, se pueden establecer interconexiones empleando hubs ya integrados en los propios periféricos, donde conectar nuevamente otros dispositivos USB. En total permite interconectar hasta 127 dispositivos en serie, aunque no es recomendable conectar más de 8.

Hay tres versiones de conexión USB en función de la velocidad que ofrecen:

- **Versión 1.0:** de baja velocidad, destinada a dispositivos lentos (ratón, teclado, disquetes, impresoras...). A su vez admite dos velocidades (baja, a 1,5 Mbits/s, y completa, a 12 Mbits/s).
- **Versión 2.0:** con velocidad superior a la anterior (alcanza 480 Mbits/s).
- **Versión 3.0:** alcanza hasta 4,8 Gbits/s, diez veces más que la versión 2.0. Tiene el mismo formato, pero solo se aprovecha esta velocidad de transferencia si el dispositivo conectado es compatible con esta versión.

Hay diferentes tipos de puertos y conectores USB:

- **USB-A:** es el conector USB estándar y suele conectarse al ordenador.
- **USB-B:** es el conector que se conecta al periférico. Normalmente comparte el mismo cable, que dispone de conector USB-A.
- **Mini-USB:** es una versión más pequeña de un USB normal, y suele utilizarse en la conexión de cámaras digitales, etc.
- **Micro-USB:** es más pequeño aún que el Mini-USB, y se utiliza en teléfonos móviles, cámaras digitales, etc.

Dependiendo de la necesidad podemos encontrar diferentes tipos de cables. Y cada vez es más frecuente encontrar conectores USB que forman parte de cargadores de móviles, cámaras digitales, etc.



← Puerto y conector USB-A.

→ Puerto y conector USB-B.



← Puerto y conector Mini-USB.



### caso práctico inicial

Se pueden conectar hasta 127 dispositivos USB en serie.



← Puerto y conector Micro-USB.



← Puerto y conector USB-A 3.0.

→ Puerto y conector USB-B 3.0.



← Puerto y conector Mini-USB 3.0.



# 5. El puerto Firewire

También conocido como **IEEE 1394**, que es la norma que lo define, o como **High Performance Serial Bus**, Puerto Serie de Altas Prestaciones. Es uno de los estándares de comunicación de alta velocidad más utilizado para los **dispositivos multimedia**: cámaras digitales, reproductores de música, etc.

Al igual que los USB, soporta **plug-and-play**, y conexión «en caliente», por lo que las posibilidades son muy similares a las del USB.

Del mismo modo, provee de alimentación eléctrica a los dispositivos que interconecta, alcanzando los 25 voltios.

También permite la conexión de hasta 63 dispositivos en cadena, llegando a alcanzar transferencias de 400 Mbits/s.

Los puertos Firewire son hembra. Las conexiones Firewire disponen de diferente número de pines y ofrecen distintas velocidades, en función de la versión del estándar:

Hay diferentes tipos de puertos Firewire:

- **Firewire S400** (IEEE 1394-1995 y 1394a-2000): ofrece dos variantes: de 4 y 6 pines, y alcanza los 400 Mbps.
- **Firewire S800** (IEEE 1394b-2000): tiene 9 pines y alcanza los 786,5 Mbps.
- **Firewire S1600 y S3200** (IEEE 1394-2008): alcanzan 1,6 y 3,2 Gbps respectivamente y, al igual que el anterior, tienen 9 pines, por lo que son compatibles, siempre y cuando el dispositivo admita estas versiones.
- **Firewire S800T** (IEEE 1394c-2006): es compatible con la versión S800, e incluye como mejoras 800 Mbps sobre un conector RJ-45 con cable de Cat5e, lo que permite conectar los estándares IEEE 1394 y 802.3.

El tipo de puerto Firewire más utilizado en la actualidad es el Firewire S800, que además, soporta los conectores del S400, por lo que es habitual encontrar cables con conectores de los dos estándares.



↑ Símbolo utilizado para identificar la conexión Firewire.

## caso práctico inicial

Los tipos de puertos Firewire vienen definidos con una S seguida de un número que indica el número de Mbps de velocidad de transferencia que alcanzan.

Firewire S400, 4 pines	Firewire S400, 6 pines	Firewire S800, S1600 y S3200, 9 pines

## saber más

Las siglas de la norma IEEE provienen de las palabras inglesas *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos. Una de las labores de esta institución es la de estandarizar, crear las normas que deben seguir, por ejemplo, los conectores.

En general, todas las normalizaciones están nombradas con IEEE y un número, seguido del año en el que se aprobaron.



# 6. Los puertos para vídeo

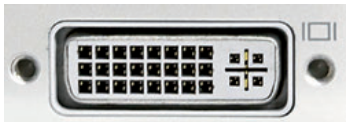
## 6.1. El puerto VGA



↑ Puerto VGA.



↑ Conector VGA.



↑ Puerto DVI.



↑ Conector DVI.

El puerto VGA, del inglés *Video Graphics Array*, Matriz Gráfica de Vídeo, es el puerto de vídeo más común, y se utiliza para dar salida a la señal de **vídeo analógico** (normalmente a través del monitor), mediante la tarjeta gráfica, permitiendo así transmitir las señales de color y sincronismo necesarias para una correcta visualización de la imagen.

El puerto tipo VGA es DE-15F, por tanto con 15 pines divididos en tres filas de 5 pines cada una. Suele ser de color azul oscuro, aunque también aparecen en blanco o en negro. Los conectores VGA pueden ser tanto macho como hembra.

El puerto VGA suele encontrarse en las placas base y en las tarjetas gráficas de los equipos. Algunos ordenadores portátiles lo integran, con la finalidad de compartir la señal de vídeo que llega a la pantalla con otro monitor adicional o un proyector, permitiendo una visión simultánea de la imagen.

## 6.2. El puerto DVI

Las siglas DVI provienen de las palabras *Digital Video Interface*, Interfaz de Vídeo Digital. Se trata de una variante del puerto VGA, que da salida a la **señal de vídeo digital** en lugar de analógica.

En la actualidad, suele encontrarse en monitores de tipo LCD, TFT, LED, etc., proporcionando la interconexión de estos al equipo.

El puerto es hembra y tiene color blanco; se pueden encontrar conectores macho y hembra. Tiene un número variable de pines en función del modelo y las características del dispositivo. Así, pueden encontrarse:

- **Digital:** en función de la señal digital puede ser:
  - DVI-D SL: señal digital simple.
  - DVI-D DL: señal digital doble.
- **Analógico:** DVI-A: señal analógica.
- **Digital y analógico:** tiene señal dual, y en función de esta puede ser:
  - DVI-I SL: señal dual simple.
  - DVI-I DL: señal dual doble.

DVI-A (solo analógico)	DVI-D Single Link (solo digital)	DVI-D Dual Link (solo digital)
P & D (analógico y digital)	DVI-I Single Link (analógico y digital)	DVI-I Dual Link (analógico y digital)

6.3. El puerto HDMI

Las siglas HDMI provienen del inglés *High Definition Multimedia Interface*, Interfaz Multimedia de Alta Definición. Se trata de un puerto que se utiliza para la interconexión de **dispositivos de vídeo y de audio**, y que ofrece una señal de alta definición.

En la actualidad, se encuentra en dispositivos de audio y vídeo digital, como televisores, reproductores de vídeo, sintonizadores, cada vez más en ordenadores portátiles, y en otros dispositivos multimedia de última generación, como la Play Station 3. Es el sustituto del antiguo **euroconector**.

El puerto HDMI es hembra. Tiene 19 pines, y su color es negro y dorado. Por su parte, pueden encontrarse conectores hembra y macho.

6.4. Los puertos RCA de vídeo

Los puertos RCA se utilizan en la transmisión de la **señal de vídeo analógica** a un televisor, proyector o similar.

El puerto RCA de vídeo compuesto es de tipo hembra de color amarillo, utiliza una señal analógica en la que se codifica la imagen, y dispone de todas las componentes del vídeo.

Sin embargo, en ocasiones la señal se transmite con las componentes separadas, denominada «**YPbPr**», a través de tres cables con el mismo formato que el anterior, pero de colores rojo, azul y verde:

- **Verde:** transporta el brillo o luminancia de la señal (Y).
- **Rojo:** transporta la diferencia entre la componente azul y la Y (Pb).
- **Azul:** transporta la diferencia entre la componente roja y la Y (Pr).

Es posible encontrar adaptadores de cables RCA, que reciben los tres conectores macho de colores (rojo, azul y verde), y los transforman en uno, también macho (amarillo).

6.5. El puerto S-Vídeo

El puerto S-Vídeo cumple la misma función que los conectores RCA anteriores, ofreciendo más calidad de vídeo que el conector RCA amarillo.

El puerto es hembra, de tipo Mini-DIN de 4 o 7 pines. Cada tipo de conector tiene una función definida:

- **S-Vídeo IN:** tiene 7 pines, y se utiliza para recibir la señal de vídeo.
- **S-Vídeo OUT:** tiene 4 pines, y se utiliza para dar salida a la señal de vídeo. Es el más común en los ordenadores, sobre todo en los portátiles, aunque cada vez más es sustituido por el conector HDMI, que ofrece una calidad y unas prestaciones superiores.



↑ Puerto y conector S-Vídeo IN.



↑ Puerto y conector S-Vídeo OUT.

caso práctico inicial

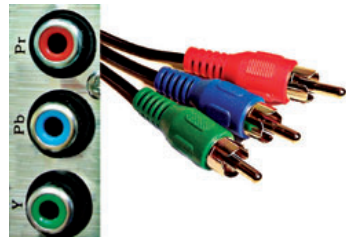
El HDMI es el sustituto del antiguo euroconector, mediante el que se conectaban diferentes aparatos electrónicos como televisores, vídeos VHS, DVD, etc.



↑ Puerto HDMI.



↑ Conector HDMI.

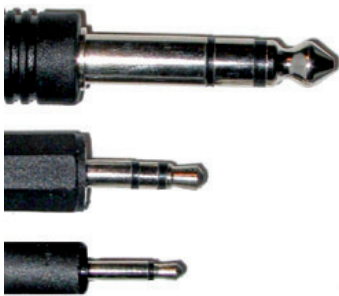


↑ Puerto y conectores RCA de vídeo.

Vídeo analógico		Comp.	
Vídeo digital	YP <sub>b</sub> P <sub>r</sub>	Y	
		P <sub>b</sub>	
		P <sub>r</sub>	
	RGB	R	
		G	
		B	

# 7. Los puertos para audio

## 7.1. El puerto Jack



↑ Conectores Jack.

### caso práctico inicial

Los tres colores que suelen encontrarse en los ordenadores para conectar los dispositivos de audio más habituales son el **rosa**, el **azul** y el **verde**, que se corresponden con las entradas mono y estéreo, y la salida estéreo, respectivamente.

El puerto Jack de 3,5 mm es el utilizado para transportar la señal de audio analógica. Al igual que en el caso de RCA, es de tipo hembra.

Pueden encontrarse diferentes tipos de Jack según su diámetro:

- Cuando mide 2,5 mm de diámetro, se denomina **Mini-Jack** y se utiliza en dispositivos pequeños.
- El **Jack estándar**, el más común, mide 3,5 mm de diámetro; se utiliza tanto en informática como en otras áreas tecnológicas (móviles, reproductores de música, etc.).
- El **Jack** de 6,35 mm de diámetro, que se emplea fundamentalmente en instrumentos musicales y dispositivos de audio profesional, como tarjetas de sonido, auriculares, etc.

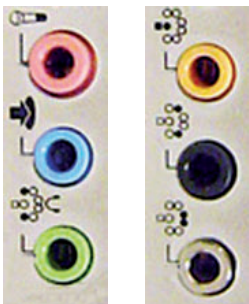
En función del tipo de señal a transportar, se utiliza un tipo de conexión Jack u otra, que se puede distinguir según un código de colores:

- **Rosa:** entrada mono, destinada al micrófono.
- **Azul:** entrada estéreo, destinada a la capturadora de audio.
- **Verde:** salida estéreo, destinada a los altavoces o auriculares.

Este tipo de puertos se encuentra habitualmente en la **tarjeta de sonido**, y se puede acceder a ellos desde el panel de la placa base, generalmente situado en la parte trasera del equipo. No obstante, hay modelos de torres que ofrecen estos puertos en la parte frontal de la caja, haciéndolos más accesibles a los usuarios.

Además, si la tarjeta soporta el **sistema 5.1 de sonido envolvente** ofrecerá también los siguientes puertos con su correspondiente código de colores:

- **Naranja:** salida estéreo, destinada al altavoz central o subwoofer.
- **Negro:** salida estéreo, destinada a los altavoces traseros.
- **Gris:** salida estéreo, destinada a los altavoces delanteros.



↑ Puertos Jack de sonido.

Entrada mono		Micrófono	
Entrada estéreo		Capturadora de audio	
Salida estéreo		Altavoces o auriculares	
Envolvente	Salida dual	Subwoofer	
	Salida estéreo	Altavoces traseros	
	Salida estéreo	Altavoces delanteros	



### 7.2. Los puertos RCA de audio

Los puertos RCA también pueden utilizarse en el transporte de la señal de audio, en este caso tanto analógica como digital. Al igual que los Jack, los puertos son hembra, y disponen de un código de colores en función del tipo de señal:

- **Naranja:** salida digital s/PDIF de tipo coaxial.
- **Blanco:** salida analógica izquierda mono.
- **Rojo:** salida analógica derecha.
- **Verde:** salida analógica central.

Y, en el caso de que ofrezca sonido envolvente, los colores correspondientes son:

- **Morado:** altavoz central o subwoofer.
- **Azul:** envolvente izquierdo.
- **Gris:** envolvente derecho.
- **Marrón:** envolvente trasero izquierdo.
- **Marrón claro:** envolvente trasero derecho.

Audio analógico	Entrada mono		
	Entrada estéreo		
	Salida estéreo		
	Envolvente	Izquierdo	
		Derecho	
		Trasero izdo.	
		Trasero dcho.	
	Subwoofer		
Audio digital		S/PDIF	



← Puerto RCA digital de salida S/PDIF.

→ Puerto RCA analógico de salida izquierda/mono y derecha.



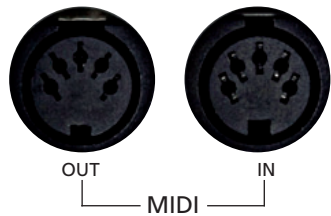
### 7.3. El puerto MIDI

Las siglas MIDI corresponden a **Musical Instrument Digital Interface**, Interfaz Digital de Instrumentos Musicales. Se utiliza para conectar dispositivos MIDI: controladores, instrumentos musicales, secuenciadores...

La conexión MIDI es de tipo DIN-5F. A su vez, un dispositivo MIDI puede tener hasta tres tipos de puertos, teniendo en cuenta que se realiza una conexión entre dos dispositivos, llamados **maestro** y **esclavo** (por ejemplo, un instrumento y un ordenador):

- **MIDI OUT:** salida de mensajes del dispositivo maestro.
- **MIDI IN:** entrada de mensajes al dispositivo esclavo.
- **MIDI THRU:** salida de copia de los mensajes que entran por MIDI IN.

Mediante MIDI, podemos sintetizar diferentes instrumentos; hay un estándar compuesto por 128 instrumentos, «General MIDI», que recoge sonidos y efectos de todo tipo, desde un piano de cola acústico, hasta un disparo de fusil, pasando por arpas, voces de coro, cantos de pájaros, etc.



↑ Puertos MIDI In-Out.



↑ Conectores MIDI.

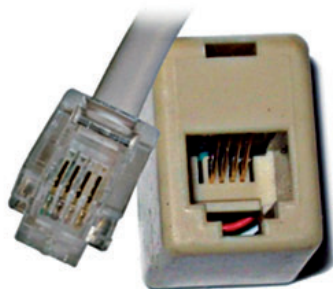
## 8. Los puertos para comunicaciones

### saber más

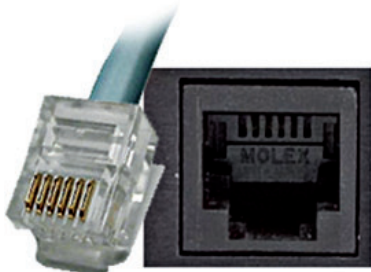
Los términos telefónicos de **entrada** y **salida** de audio se denominan en inglés *Tip and Ring*.

### caso práctico inicial

Los **números** que acompañan a las letras P y C en las configuraciones de hilos indican el número de **pines** de que dispone un puerto (P) y el número de **hilos** que se conectan a él (C).



↑ Puerto y conector 6P4C (RJ-11).



↑ Puerto y conector 6P6C (RJ-12).



↑ Puerto y conector 8P8C (Ethernet).

Además de los puertos COM, LPT, USB y Firewire, destinados a las comunicaciones de datos, hay otros puertos que permiten establecer conexiones con periféricos de comunicaciones.

### 8.1. El puerto 6P (RJ-11, RJ-14 y RJ-25)

Existe gran confusión en torno a la nomenclatura de este tipo de puertos. Cuando hablamos de **Registered Jack (RJ)** nos referimos únicamente a conectores, mientras que los puertos se denominan con un número, el cual hace referencia al número máximo de hilos que pueden ir conectados en él.

Así, 6P es un puerto hembra con 6 pines. Por otro lado, hay tres configuraciones de hilos que pueden introducirse en un puerto **6P**: **RJ-11** (6P2C), **RJ-14** (6P4C) y **RJ-25** (6P6C), que se conectan a un puerto 6P, pero que únicamente establecen conexión con 2, 4 y 6 hilos, respectivamente.

Sin embargo, al hablar de conectores, encontramos variaciones según el número de pines que tengan, aparte de la configuración que utilicen.

Así, **RJ-11** también se referirá a un conector con 4 pines aunque habitualmente se conecten las dos vías centrales (6P2C) para una única línea de teléfono en cable de 2 hilos (entrada y salida de audio), aunque pueden utilizarse los 4 contactos para dos líneas de teléfono.

Por otro lado, otro de los conectores ampliamente utilizados es el denominado **RJ-12**, que dispone de 6 contactos, y tiene el mismo tamaño que un RJ-11, por lo que conector y puerto son compatibles. No obstante, dependerá del uso que se le dé a los hilos que se conecten a puerto y conector.

### 8.2. El puerto 8P (RJ-45)

Es un tipo de puerto hembra de tamaño superior al anterior. Dispone de 8 pines, y se utiliza fundamentalmente en **redes Ethernet**, aunque también se puede encontrar en RDSI y en otras conexiones de voz y datos.

Este puerto está presente en las tarjetas de red (Ethernet) de los equipos, en rosetas de red, o en periféricos de comunicaciones, como routers o switches. Tiene dos luces testigo: una fija, que indica que se ha establecido un enlace con otro puerto, y otra que parpadea para señalar que existe tráfico de datos.

El conector más utilizado en 8P es el RJ-45 (8P8C). La combinación de cables a este conector determinará qué tipo de conexión establecer. Lo más habitual es utilizar **cable directo** para conectar dispositivos diferentes, como un ordenador, un switch o un router. Sin embargo, también es común utilizar **cable cruzado** para conexiones full-duplex entre dos dispositivos iguales.

### 8.3. Conectores BNC

La conexión BNC está asociada a los cables de tipo coaxial, y comenzó a utilizarse en radiofrecuencia para pasar a formar parte de redes Ethernet. Fue sustituido en este ámbito por los puertos de comunicaciones que hemos tratado anteriormente, aunque sigue formado parte de sistemas de televisión.

Los puertos BNC son de tipo hembra, mientras que los conectores macho disponen de un pin central conectado al conductor del cable. Tanto puerto como conector están resguardados por un anillo exterior metálico. Utilizan **cierre en bayoneta**, de modo que una de las superficies tiene una hendidura que se acopla a una pequeña prominencia de la otra superficie. La superficie que tiene la hendidura dispone además de un pequeño muelle que mantiene en presión ambas piezas y evita así que se separen.

Hay varios tipos de conectores BNC que siguen utilizándose en las comunicaciones de equipos informáticos:

- **N:** en antenas para conexiones inalámbricas de frecuencias de 2,4 GHz aunque actualmente solo se utiliza para crear nuestras propias antenas.
- **BNC:** utilizado en las antiguas redes Ethernet 10base2.
- **TNC:** para conexiones de frecuencias de hasta 12 GHz.
- **SMA (Sub-Miniature):** utilizado con frecuencias de hasta 18 GHz.
- **SMC:** más pequeño incluso que el anterior, para frecuencias de hasta 10 GHz.

### 8.4. Conectores de fibra óptica

La fibra óptica es uno de los medios de transmisión más utilizados en la actualidad. Consiste en la agrupación de varios hilos de material transparente, generalmente vidrio o plástico, a través de los cuales se **transmiten pulsos de luz** que representan la información a enviar.

Mediante la fibra óptica se pueden transmitir grandes cantidades de datos a través de largas distancias. Los conectores más comunes asociados a los cables de fibra óptica son:

- **ST:** es el conector más popular utilizado en redes de área local. Dispone de una férula de 2,5 mm y conexión de bayoneta.
- **SC:** también tiene férula de 2,5 mm y conexión de broche.
- **LC:** es un conector de alta densidad utilizado en todo tipo de entornos. Tiene una férula de 1,25 mm, la mitad que el SC.
- **FC:** generalmente utilizado en redes de transporte y en equipamiento de laboratorios, que dispone de un cuerpo roscado y un muelle interno para su correcta conexión.
- **FDDI:** se suele emplear para conectar equipos a una salida de fibra óptica en la pared.

Además de estos, hay muchos otros conectores de fibra óptica menos comunes.

→ Conectores N.



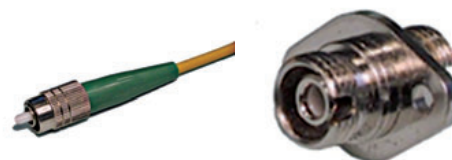
← Conectores BNC.



→ Conectores SMA.



← Conectores TNC.



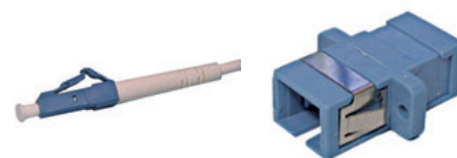
↑ Puerto y conector FC.



↑ Puerto y conector ST.



↑ Puerto y conector SC.



↑ Puerto y conector LC.



↑ Puerto y conector FDDI.



## 9. Los puertos inalámbricos

No siempre es necesario utilizar cables para interconectar nuestro equipo a los diferentes dispositivos. De hecho, cada vez más, se ofrecen conexiones inalámbricas para transmitir los datos a nuestro ordenador. A continuación detallamos los puertos inalámbricos más utilizados.

### 9.1. WiFi

El puerto **WiFi**, también conocido como **IEEE 802.11**, por el estándar en el que está basado, permite comunicar equipos en redes de datos.

A este puerto ha de conectarse una antena que sirve de receptora. Su conexión es coaxial, y existe una amplia gama de conectores y puertos con muy pocas variaciones físicas.

Este puerto puede acoplarse a los ordenadores mediante diferentes conectores: tarjetas de interfaz WiFi en la placa base, puertos USB con antena, etc. Asimismo, cada vez más, suele encontrarse integrado en ordenadores portátiles.

La mayor parte de los productos que ofrecen este tipo de puertos utilizan un estándar 802.11b u 802.11g, aunque se está imponiendo el estándar 802.11n, que ofrece mayores prestaciones.



↑ Tarjeta de interfaz WiFi.

#### caso práctico inicial

Tanto Bluetooth como ZigBee comparten la banda de frecuencia de 2,4 GHz, que es libre en todo el mundo.

### 9.2. Bluetooth

El puerto **Bluetooth**, «diente azul» que debe su nombre al rey Harold Bluetooth, ofrece la posibilidad de establecer comunicación sin cables a diferentes dispositivos: ratones, teclados, impresoras, teléfonos móviles, etc. Utiliza la comunicación vía radio con una frecuencia de 2,4 GHz, pudiendo alcanzar hasta 24 Mbps. Consume 40 mA en transmisión y 0,2 mA en reposo. Puede utilizarse en un espacio reducido, no superior a 100 metros, y dada su particular conexión, no garantiza una transmisión totalmente segura, puesto que cualquiera puede interceptar este tipo de señal y leer los datos.

No hay un conector específico para este tipo de dispositivo: en portátiles suele estar incluido en la propia placa base, mientras que externamente suele acoplarse a través de tarjetas PCMCIA, puertos COM o USB.

Su uso es muy apropiado en aplicaciones para teléfonos móviles, informática doméstica, control remoto y hasta conexión inalámbrica en videoconsolas.

Hay varias versiones de Bluetooth:

- **Versiones 1.1 y 1.2**, con hasta 1 Mbps de velocidad.
- **Versión 2**, puede llegar hasta los 2 Mbps.
- **Versión 3**, de reciente creación, puede alcanzar hasta 24 Mbps y permite que los dispositivos Bluetooth trabajen con WiFi.



↑ Interfaz Bluetooth USB con antena.

### 9.3. Infrarrojos

Definido dentro del estándar **IrDA**, al igual que el puerto Bluetooth, permite transmitir datos entre dispositivos. A diferencia de este, ha caído en desuso, puesto que presenta considerables limitaciones en cuanto al espacio donde puede utilizarse, alcanzando escasos metros de distancia, además de limitar la velocidad a un máximo de 4 Mbps.

Al igual que en el caso del Bluetooth, no hay un conector específico para infrarrojos. Se integra en diferentes dispositivos, o se acopla externamente a través de tarjetas PCMCIA, puertos COM o USB.

Suele encontrarse, aunque cada vez menos, en mandos a distancia, equipos portátiles y teléfonos móviles.



↑ Adaptador USB de infrarrojos.

### 9.4. ZigBee

**ZigBee**, también conocido como **IEEE 802.15.4**, por el estándar en el que está basado, se utiliza para la comunicación inalámbrica mediante radio digital. Se caracteriza por una comunicación segura, su sencillez de integración, su topología de red (en malla, aunque pueden encontrarse otras topologías), y sobre todo, por su bajo consumo.

Utiliza comunicación vía radio con frecuencia de 2,4 GHz, ya que es libre en todo el mundo. Puede alcanzar hasta 250 kbps. Además, se reduce el consumo a 30 mA en transmisión y 3 μA en reposo, ya que cuando no transmite, ZigBee se queda «dormido». Puede utilizarse en un espacio reducido que varía según el entorno, con un rango de transmisión que oscila entre 10 y 75 metros.

Al igual que Bluetooth, se encuentra dentro de la tecnología WPAN (*Wireless Personal Area Network, Red Inalámbrica de Área Personal*); sin embargo, ZigBee requiere de mucha menos tecnología que Bluetooth o WiFi a la hora de instalar un nodo.

ZigBee se utiliza en aplicaciones con requerimientos bajos de transmisión de datos y consumo de energía, como el control industrial, dispositivos con sensores como detectores de humo o de intrusos, recopilación de datos médicos, o incluso en domótica. Así, no está destinado a las aplicaciones para las que se utiliza Bluetooth, puesto que su velocidad es insuficiente.

Para crear una red ZigBee se necesitan tres elementos:

- **Coordinador ZigBee (ZC):** debe haber uno por red, que controle y enrute la información que viaja entre los dispositivos.
- **Router ZigBee (ZR):** conecta dispositivos separados en la red.
- **Dispositivo final (ZED):** puede conectarse con un ZC o un ZR pero no puede transmitir directamente a otro ZED, de modo que mientras no transmita, se queda «dormido», aumentando la vida de sus baterías.

#### caso práctico inicial

ZigBee tiene un consumo considerablemente menor que Bluetooth, puesto que en estado de reposo, o no transmisión, se queda «dormido», evitando así consumo adicional.



Módulo ZigBee con antena Whip.



Módulo ZigBee con antena integrada.



Módulo ZigBee con conector de antena UFI.



Módulo ZigBee con conector de antena RPSMA.

← Módulos ZigBee.

## 10. Los conectores de alimentación

### caso práctico inicial

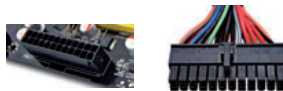
El conector principal de las fuentes de alimentación de tipo EPS se denomina EATX 12V o EPS12V.



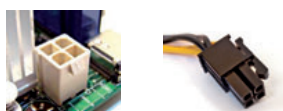
↑ Puerto y conector AT.



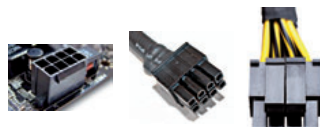
↑ Puerto y conector ATX12V.



↑ Puerto y conector ATX12V 24p.



↑ Puerto y conector +12V 4p.



↑ Puerto y conectores EATX 12V.



↑ Puerto y conector PEG 6p.



↑ Puerto y conectores PEG 8p.



↑ Puerto y conector de ventilador.



↑ Puerto y conector Molex 4p.



↑ Puertos de audio y conector.

Tal y como se pudo ver en la Unidad 2, los conectores de alimentación proporcionan corriente a la placa y a los elementos auxiliares que se encuentran conectados a ella.

A continuación, vamos a tratar los conectores desde el punto de vista de aquellos que se insertan en la propia placa base, teniendo en cuenta que anteriormente, en la Unidad 2 ya se trataron en profundidad los puertos propiamente dichos.

- **Conector para placas AT:** el conector AT es hembra tipo Molex. Actualmente está en desuso, porque se utilizaba para alimentar placas con factor de forma AT y Baby-AT. Dispone de 12 pines en dos filas de 6 y proporciona voltajes de 5 y 12 voltios.
- **Conectores para placas ATX:** podemos encontrar diferentes variantes para la alimentación de este tipo de placas, todos ellos compuestos por pines recubiertos de carcassas de plástico:
  - **ATX12V:** conexión macho tipo Molex para placas con factor de forma ATX y posteriores. Tiene 20 pines en dos filas de 10 y proporciona voltajes de 3,3, 5 y 12 voltios.
  - **ATX12V 24p:** evolución del anterior (ATX12V), al que se le añaden 4 pines más para proporcionar 12 voltios extra. Es un conector macho que dispone de 24 pines en dos filas de 12.
  - **ATX +12V 4p:** proporciona 12 voltios más con el fin de apoyar la tarjeta gráfica. Es un conector macho con 4 pines.
  - **EATX 12V:** también denominado EPS12V, por ser el conector principal de las fuentes de tipo EPS. Proporciona dos líneas extra de 12 voltios. Es un conector macho con 8 pines, que no es compatible con conectores de 4 pines.
- **Conectores para tarjetas gráficas (PEG, PCI-E Graphics):**
  - **Conector PEG 6p:** conexión macho de tipo Molex para proporcionar a la tarjeta gráfica una línea dedicada de 12 voltios y 75 vatios. Tiene 6 pines en dos filas de 3.
  - **Conector PEG 8p:** conexión macho de tipo Molex similar a PEG 6p, que proporciona hasta 150 vatios. Tiene 8 pines en dos filas.
- **Conector de ventilador:** conector hembra de 3 o 4 pines recubierto por una carcassas de plástico, con 5 y 12 voltios, respectivamente, con requerimientos bajos de energía.
- **Conector Molex 4p:** destinado a la fuente de alimentación para proporcionar voltajes de 5 y 12 voltios, con carcassas para orientar la conexión.
- **Conectores de audio externos:** permiten recibir la señal de audio de dispositivos externos, y pueden ser de dos tipos:
  - **De audio analógico:** conector hembra de 4 pines recubierto por un plástico, también denominado CD-IN o AUX\_IN.
  - **De audio digital:** conector hembra de 3 pines recubierto por un plástico, también denominado SPDIF\_IN, HDMI\_SPDIF, etc.

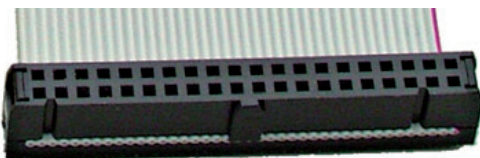


## 11. Los conectores de controladores de disco

En la Unidad 2 se trataron las diferentes conexiones de los controladores de disco a la placa base, se trataron los estándares SCSI para equipos dedicados, y los estándares ATA (o IDE) para otros equipos.

A continuación, veremos los diferentes conectores que se pueden encontrar asociados tanto a los puertos SCSI como ATA (o IDE) de la placa base.

- **Conector IDE 40p:** conector IDC hembra de 39 o 40 pines (el pin número 20 puede no existir) distribuidos en dos filas y recubiertos con una carcasa de plástico, generalmente de color azul o negro. Suele disponer de una pequeña prominencia en uno de los laterales, que coincide con una muesca situada en el puerto de la placa base para no dar lugar a confusión a la hora de realizar la conexión. Los cables IDE se encuentran asociados a un cable de cinta plano de 40 u 80 hilos. La diferencia entre uno y otro reside en que, en el caso del primero, únicamente llevan tensión, y que, en el caso del segundo, por cada cable de tensión hay un cable a tierra.

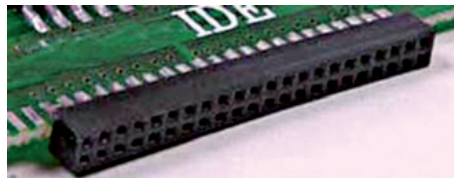


← Conector IDE de 40 pines.

- **Conector IDE 44p (mini IDE):** conector IDC hembra muy similar al anterior, pero de reducidas dimensiones, orientado a los ordenadores portátiles.
- **Conector IDE 34p:** es un tipo de conector IDC hembra de 33 o 34 pines (el pin número 5 puede no existir) distribuidos en dos filas y recubiertos con una carcasa de plástico, generalmente de color negro. Al estar orientado a las disqueteras ha caído en desuso.
- **Conector SATA:** existen dos tipos de puertos y conectores de este tipo: en forma de I o en forma de L. En cualquiera de los casos, tanto puerto como conector disponen de 7 pines recubiertos por un plástico que los protege.
- **Conectores SCSI:** este tipo de interfaz fue ampliamente utilizada en el pasado en los ordenadores personales, sin embargo, en la actualidad su utilización ha sido desplazada por los conectores IDE/SATA, y es común encontrarlos en grandes servidores. Hay gran cantidad de puertos SCSI, entre los que se encuentran diferentes tipos:
  - **DB:** conector macho DB25 o DB50.
  - **IDC:** similares a los IDE pero con 50 pines.
  - **HD:** conector macho, especial para este tipo de puerto, con 34, 50 o 68 pines, en función del tipo de SCSI. Los pines se encuentran alrededor de un plástico central resguardado por un borde metálico.



↑ Puerto IDE de 40 pines.



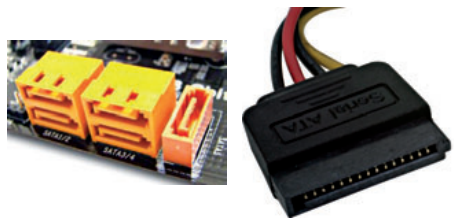
↑ Puerto IDE de 44 pines.



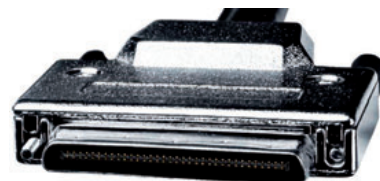
↑ Puerto IDE de 34 pines.

### caso práctico inicial

El conector IDE 44p, o mini IDE, está destinado a ordenadores portátiles.



↑ Puerto y conector SATA.






↑ Conector HC 68p.


# ACTIVIDADES FINALES

Se denomina «**pinout**» o «**patillaje**» a la asignación de la función de cada una de las patillas o pines que tiene un conector. Para describir el pinout o patillaje de un conector se utilizan **tablas** o **diagramas**, de modo que se pueda ver bien claro qué función tiene cada uno de esos pines.

- 1. A continuación, se indican algunos de los puertos más importantes. En tu cuaderno, completa las **tablas**, que se detallan a continuación, del pinout de diferentes versiones de **USB** y **Firewire**.

<div> <b>USB-A y USB-B 2.0</b> </div>			
Pin	Señal	Color del cable	Descripción

<div> <b>Mini-USB</b></div>			
Pin	Señal	Color del cable	Descripción

<div> <b>Firewire 4p</b></div>			
Pin	Señal	Color del cable	Descripción

<div> <b>Firewire 6p</b></div>			
Pin	Señal	Color del cable	Descripción

- 2. Dibuja, en tu cuaderno, el pinout de los conectores RJ-11, RJ-14 y RJ-45.
- 3. Hay terminología que se repite en diferentes conectores. ¿Qué significan las siguientes siglas?
  - GND
  - VCC
  - INTRQ
  - N/C

# EVALÚA TUS CONOCIMIENTOS

Resuelve en tu cuaderno o bloc de notas

1. ¿Qué tipo de conector no dispone de carcasa para recubrir los pines?
  - a) DIN.
  - b) D-Sub.
  - c) HDMI.
  - d) Jack.
2. ¿Cuál de las siguientes parejas puerto-conector no es correcta?
  - a) COM y DE-9M.
  - b) DVI y DA-23M.
  - c) LPT y DB-25F.
  - d) VGA y DE-15F.
3. ¿Qué puerto no ofrece conexión plug-and-play?
  - a) USB 1.0.
  - b) USB 2.0.
  - c) LPT.
  - d) Firewire.
4. El conector Firewire permite:
  - a) Conectar hasta 127 dispositivos en paralelo.
  - b) Conectar hasta 127 dispositivos en serie.
  - c) Conectar hasta 63 dispositivos en paralelo.
  - d) Conectar hasta 63 dispositivos en serie.
5. ¿Dónde suele encontrarse el puerto DVI?
  - a) En reproductores de música.
  - b) En monitores LCD.
  - c) En monitores CRT.
  - d) En cámaras digitales.
6. ¿Qué puerto es el sustituto del euroconector?
  - a) DVI.
  - b) HDMI.
  - c) RCA.
  - d) Jack.
7. ¿Cuál es la combinación estándar de colores en los puertos para audio?
  - a) Rosa, azul y verde.
  - b) Rosa, azul y amarillo.
  - c) Verde, azul y amarillo.
  - d) Rosa, azul, verde y amarillo.
8. ¿Cuál de los siguientes conectores se corresponde con un puerto 8P?
  - a) RJ-11.
  - b) RJ-12.
  - c) RJ-25.
  - d) RJ-45.
9. ¿Cuál de las siguientes especificaciones se asocia al estándar ZigBee?
  - a) IEEE 802.11.
  - b) IrDA.
  - c) IEEE 802.15.4.
  - d) IEEE 1394.
10. De los siguientes conectores IDE, ¿cuál está destinado a la conexión de una disquetera?
  - a) 34p.
  - b) 39p.
  - c) 40p.
  - d) 44p.



# PRÁCTICA PROFESIONAL

## HERRAMIENTAS

- Soldador con estaño.
- Juego de destornilladores.
- Alicates de corte.
- Crimpadora.
- Herramienta de impacto.

## MATERIAL

- Roseta cat.5e con circuito impreso.
- 2 conectores hembra DB-15 (de alta densidad, con agujas para soldar y sin cubierta).
- 2 cables VGA (los del monitor).
- Cable UTP (lo largo que quieras).
- 2 conectores RJ-45.
- Cuaderno de prácticas.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

- Guantes de kevlar (obligatorios).
- Mascarilla antipolvo (recomendada).
- Gafas protectoras (recomendadas).

## Fabricación de una extensión de VGA con cable y conectores de red

### OBJETIVOS

- Manipular diferentes conectores y buses externos.
- Entender la versatilidad de los conectores y buses de un equipo informático.

### PRECAUCIONES

- Extremar la seguridad cuando se utilice el soldador para evitar quemaduras.
- Trabajar sobre un lugar firme y despejado.

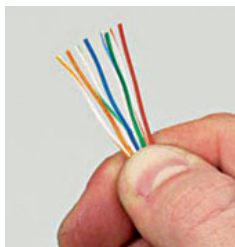
### DESARROLLO

Existen cables y adaptadores con precios poco asequibles. Este es el caso del cable extensor VGA, utilizado, por ejemplo, para llevar la imagen desde un ordenador hasta un proyector, monitor o televisor situado a una distancia superior a 1 metro, que es la longitud que suele tener el cable estándar.

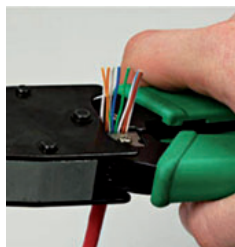
Nosotros vamos a fabricar un cable extensor utilizando cable y conectores UTP. El esquema del cable que vamos a crear es el siguiente:



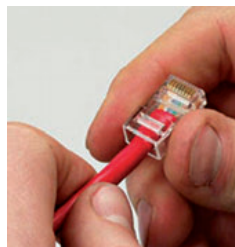
1. Comenzamos haciendo el cable UTP. Seguimos el mismo procedimiento que para fabricar un latiguillo, pero el orden de los cables lo fijamos nosotros.



Pelamos el cable unos 2 cm aproximadamente con la cuchilla de la crimpadora.



Con el extremo de corte enrasamos los cables dejándolos en 1,5 cm.



Ordenamos los cables y los introducimos en el conector RJ-45.

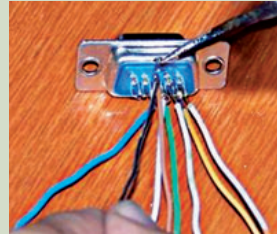
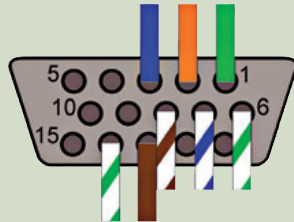


Verificamos el orden y cerramos el conector con ayuda de la crimpadora.

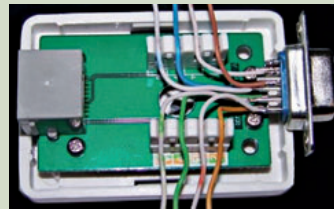


Por último, le colocamos el manguito protector.

- Ahora tenemos que fabricar la caja de conversión del medio RJ-45 al medio VGA. Para ello comenzamos cortando unos 15 cm del cable UTP. Le quitamos la funda y lo deshilamos.
- Soldamos cada uno de los cables al conector DB-15 hembra. El orden de los cables es importante. Utilizamos este esquema:



- Una vez soldados los cables abrimos la roseta y ponemos el conector en un extremo, con los cables hacia el interior. Cada uno de los cables lo colocamos en el anclaje que corresponda con su color. Para localizarlo nos ayudamos de la pegatina con el código de colores que tiene al lado de cada punto de anclaje.



- Utilizamos la herramienta de impacto para introducir los cables en sus anclajes y eliminar el exceso de cable.



- Con la ayuda de los alicates de corte hacemos una apertura en la tapa de la roseta para el conector VGA que hemos acoplado al circuito.



- Hacemos las conexiones de los cables según el esquema mostrado al principio de la práctica. La conexión en el convertor VGA/RJ-45 sería como la de la imagen.



# MUNDO LABORAL

## Érase una vez... MIDI

En los años 60, los ordenadores no eran lo suficientemente potentes como para sintetizar audio en tiempo real, pero sí lo eran como para controlar **sintetizadores analógicos**. Hacia mediados de esa década se crearon los primeros experimentos de control digital de sintetizadores analógicos, como Polynome & Cordinome, Piper, Groove System o el famoso Roland Compu Music.

En la década siguiente, aunque surgieron varios **sistemas de control digital**, no había estándares, por lo que no se podían interconectar diferentes equipos; así pues, algunos investigadores y fabricantes japoneses se reunieron para crear un nuevo estándar, y se creó **MIDI (Musical Instruments Digital Interface)**, en 1983. Tan

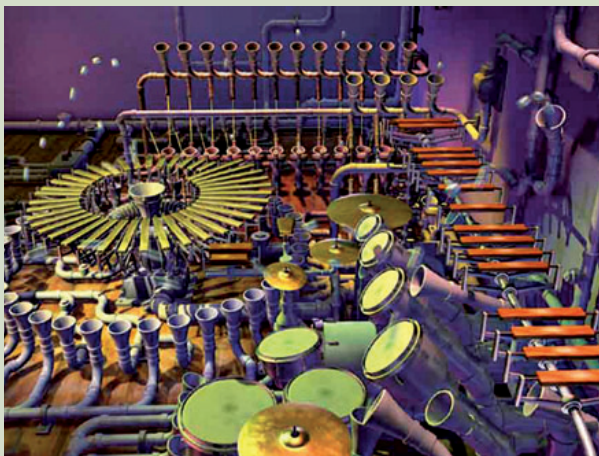
solo un año más tarde surgía el primer sintetizador digital: el Yamaha DX7; y los primeros secuenciadores por software, como Spectrum o Commodore 64.



↑ Gaita MIDI (cortesía de Master Gaita).

Desde entonces y hasta la actualidad, los controladores MIDI han evolucionado enormemente. Podemos encontrar controladores que simulan instrumentos, es decir, instrumentos musicales que, conectados a un ordenador, permiten generar archivos .mid y partituras. La transmisión MIDI se realiza a través de un conector DIN de 5 pines, aunque únicamente se utilizan 3. Dentro de estos controladores podemos encontrar desde teclados o guitarras, hasta interfaces de percusión, voz, instrumentos de cuerda frotada, etc. Posiblemente el más utilizado por compositores sea el teclado; sin embargo, con este estándar podemos encontrar cada vez más baterías, violines, y hasta gaitas. Precisamente el conocido gaitero asturiano Hevia, junto con Alberto Arias y Miguel Dopico, creó la **gaita electrónica multitíbrica MIDI**.

Con el paso del tiempo, y a pesar de los nuevos avances en los ámbitos del sonido y la música, MIDI no solo no ha caído en desuso, sino que sigue evolucionando día a día. De hecho, un músico, haciendo uso de un secuenciador, puede componer todas las partes de una canción, tocando cada uno de los instrumentos para unirlos en una sola pista final, modificando notas, duraciones, efectos sonoros, repitiendo partes o suprimiendo otras, para conseguir una composición a su gusto. A partir de estos trabajos sobre MIDI se pueden generar partituras completas o archivos de sonido.



↑ Captura de una secuencia de una animación de Animusic.

A diferencia de lo que se piensa, los sonidos MIDI no se encuentran solamente en la música electrónica: anuncios televisivos, bandas sonoras, y hasta la totalidad de la música que acompaña a cantantes del pop más actual, están realizados con este tipo de sonidos.

La compañía americana Animusic es especialista en trabajar con animaciones en 3D basadas en la MIDI, de modo que los archivos son procesados para generar simultáneamente la música y la acción en la pantalla. Las composiciones son realmente originales, e introducen desde robots que tocan instrumentos, hasta pelotas que salen de tubos y rebotan en xilófonos, baterías o cuerdas, logrando unas animaciones dignas de ver.

# EN RESUMEN

