

# TÉCNICO en ELECTRÓNICA

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL

## Conectividad por cable

- ▶ Protocolos TCP/IP
- ▶ Modulación y demodulación
- ▶ Estándar USB
- ▶ Software de diagnóstico

[www.reduserspreparacion.com](http://www.reduserspreparacion.com)



# USERS

# TÉCNICO en ELECTRÓNICA

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL

## Coordinación editorial

Paula Budris

## Asesor técnico

Federico Pacheco

## Nuestros expertos

Diego Aranda

Esteban Aredez

Luis Ávila

Alejandro Fernández

Agustín Liébana

Lucas Lucyk

Luis Francisco Macías

Mauricio Mendoza

Norberto Morel

Juan Novo

David Pacheco

Federico Pacheco

Gerardo Pedraza

Mariano Rabioglio

Luciano Redolfi

Juan Ignacio Retta

Alfredo Rivamar



Técnico en electrónica es una publicación de Fox Andina en coedición con Dálaga S.A. Esta publicación no puede ser reproducida ni en todo ni en parte, por ningún medio actual o futuro sin el permiso previo y por escrito de Fox Andina S.A. Distribuidores en Argentina: Capital: Vaccaro Sánchez y Cia. S.C., Moreno 794 piso 9 (1091), Ciudad de Buenos Aires, Tel. 5411-4342-4031/4032; Interior: Distribuidora Interplazas S.A. (DISA) Pte. Luis Sáenz Peña 1832 (C1135ABN), Buenos Aires, Tel. 5411-4305-0114. Bolivia: Agencia Moderna, General Acha E-0132, Casilla de correo 462, Cochabamba, Tel. 5914-422-1414. Chile: META S.A., Williams Rebolledo 1717 - Ñuñoa - Santiago, Tel. 562-620-1700. Colombia: Distribuidoras Unidas S.A., Carrera 71 Nro. 21 - 73, Bogotá D.C., Tel. 571-486-8000. Ecuador: Disandes (Distribuidora de los Andes) Calle 7° y Av. Agustín Freire, Guayaquil, Tel. 59342-271651. México: Distribuidora Intermex, S.A. de C.V., Lucio Blanco #435, Col. San Juan Tlihuaca, México D.F. (02400), Tel. 5255 52 30 95 43. Perú: Distribuidora Bolivariana S.A., Av. República de Panamá 3635 piso 2 San Isidro, Lima, Tel. 511 4412948 anexo 21. Uruguay: Espert S.R.L., Paraguay 1924, Montevideo, Tel. 5982-924-0766. Venezuela: Distribuidora Continental Bloque de Armas, Edificio Bloque de Armas Piso 9no., Av. San Martín, cruce con final Av. La Paz, Caracas, Tel. 58212-406-4250.

Impreso en Sevagraf S.A. Impreso en Argentina.  
Copyright © Fox Andina S.A. VI, MMXIII.

Anónimo

Técnico en electrónica / Anónimo ; coordinado por Paula Budris. -  
1a ed. - Buenos Aires : Fox Andina; Dalaga, 2013.

576 p. ; 27x19 cm. - (Users; 23)

ISBN 978-987-1949-14-4

1. Informática. I. Budris, Paula, coord. II. Título.

CDD 005.3

# En esta clase veremos

UNA TEMÁTICA NECESARIA EN CASI CUALQUIER ENTORNO TECNOLÓGICO ACTUAL:  
LA CONECTIVIDAD NO INALÁMBRICA.



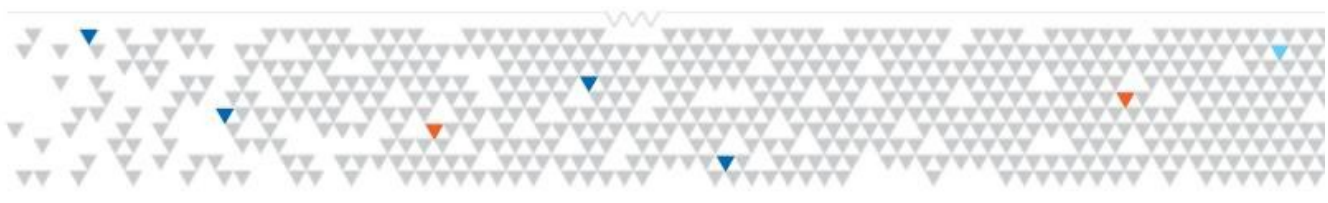
La capacidad de poder interconectar diferentes dispositivos es, hoy en día, más que una necesidad, un modelo para seguir. Esto se ha dado a partir de la multiplicación de redes informáticas y elementos de uso cotidiano que son utilizados en conjunto o que mejoran sus prestaciones al ser interconectados. En esta clase solo estudiaremos el tipo de conectividad por cable, dejando la conectividad inalámbrica para la clase siguiente, dada su particular importancia y su tendencia actual.

Así, veremos la necesidad del uso de protocolos de comunicación para generar conexiones efectivas, y daremos ejemplos sobre el estándar de protocolos de red más difundido del mundo: TCP/IP. También analizaremos la ventaja de utilizar técnicas de modulación y su correspondiente demodulación, y algunos estándares actuales, como I2C, SMBus y SPI. Por último, presentaremos algunos programas y utilidades de diagnóstico usados comúnmente para el análisis de conexiones de dispositivos electrónicos por cable.

## SUMARIO

- 2** **CONECTIVIDAD Y PROTOCOLOS TCP/IP**  
*Conceptos de conectividad por cable y protocolos asociados.*
- 8** **MODULACIÓN Y ESTÁNDARES**  
*Conoceremos la modulación y también los estándares de conectividad.*
- 15** **USB**  
*Evolución, puertos y conectores USB.*
- 22** **SOFTWARE Y UTILIDADES**  
*Aplicaciones de diagnóstico importantes.*





2

► Clase 16 //



# CONECTIVIDAD Y PROTOCOLOS TPC/IP

EN INFORMÁTICA, SE DENOMINA PROTOCOLO AL LENGUAJE, CONJUNTO DE REGLAS FORMALES, QUE PERMITE LA COMUNICACIÓN ENTRE DISTINTOS TERMINALES O COMPUTADORAS.



[www.reduse.com.ar](http://www.reduse.com.ar) [www.pot.com.ar](http://www.pot.com.ar)



# C

uando surge el momento de realizar algún tipo de comunicación informática, normalmente a través de redes, existe un concepto que, en general, el usuario desconoce, son los protocolos y las normas que debe seguir una máquina o interfaz para realizar una comunicación exitosa en ambos lados del sistema de comunicación. Esto implica a cualquier sistema, no solo informático, que permita establecer una comunicación a través de él.

Dentro de este sistema se encuentran: la red de transmisión, que es el soporte físico, y luego, se podría hablar de emisor y receptor.

Un ejemplo de comunicación podría ser una conversación entre personas, en la que el emisor y el receptor van variando de acuerdo con cuál sea la persona que habla y cuál la que escucha. En este caso, la red de transmisión podría ser el aire, o bien una red telefónica.

En el caso de las personas, no necesitan establecer un protocolo que indique las normas de comunicación porque estas ya vienen incorporadas en aquellas. Por el contrario, en la informática, se debe establecer un protocolo que vaya variando sus normas según sus objetivos, que permita definir la manera en la que se transmite la información o las tramas de bits de un punto a otro y defina todos los aspectos que intervengan en dicha comunicación.

Si bien existen muchos protocolos que varían en su propósito y sofisticación, la mayoría comparte características, como la detección de la conexión física subyacente al conectarse por cable o de manera inalámbrica. Otra característica común es el iniciar y finalizar un mensaje, dentro de este parámetro se encuentra el tipo de formato o formateo del mensaje, que puede variar dependiendo del tipo de seguridad

## HANDSHAKING

Este término proviene de la palabra en inglés que significa **apretón de manos**. En informática, define un proceso automatizado que establece los parámetros de un canal de comunicaciones para que comience, de manera dinámica, la transferencia normal a través del canal determinado. Consideremos que este acto es independiente de la conexión física del canal.



▲ **Antena para enrutamiento inalámbrico de una red. Posee una interfaz con ficha BNC y es capaz de transferir frecuencias de radio.**

que utilice un protocolo, por ejemplo, un mensaje podría estar encriptado por diferentes métodos para que solo sea decodificado por el receptor definido en forma previa.

Por ende, los protocolos permiten un flujo de comunicación entre equipos que manejan distintos lenguajes, adaptándolos para establecer un **idioma** común entre ambos terminales. Por ejemplo, si varios terminales se conectan a una misma red pero estos difieren en protocolos, la comunicación no será posible. Por lo tanto, los protocolos son la solución y lo necesario para establecerla.

LOS PROTOCOLOS PERMITEN  
UN FLUJO DE COMUNICACIÓN  
ENTRE EQUIPOS QUE  
MANEJAN DISTINTOS  
LENGUAJES.



# 4

## ► Clase 16 //



El protocolo TCP/IP fue creado para establecer la comunicación en Internet. Por eso, cualquier dispositivo capaz de conectarse a Internet posee este protocolo instalado.

Existen diversos modos de establecer una red entre terminales receptores de datos (ETD). Dentro de los aspectos más amplios se encuentran la red por cable y la red inalámbrica.

En el caso de la red por cable, consiste en conectar físicamente uno o varios terminales, por lo general, a través de cables UTP, modificando las topologías de conexión y la cantidad de pares de acuerdo con el ancho de banda necesario. En redes de computadoras, se utilizan los cables UTP, con normas entre 5 y 6, fichas RJ45, terminales plásticos con cuatro pares de conexiones. La cantidad de pares permite que, con un mismo cable, la comunicación sea bidireccional y que cada par se pueda utilizar

para enviar o recibir dependiendo del momento, esto flexibiliza drásticamente la comunicación comparándola con otras conexiones con menos pares disponibles.

Las conexiones inalámbricas entre computadoras se establecen dentro de la banda ISM. Esta reserva bandas internacionales para un uso no comercial. Las bandas pertenecen a radiofrecuencia electromagnética. Hoy en día, se han popularizado gracias a su uso en comunicaciones del tipo WLAN, dentro de las cuales se encuentra el famoso Wi-Fi, y en redes del tipo WPAN-Redes Personales, como el Bluetooth.

Estas redes se establecen dentro de la frecuencia de 2.4 GHz y se utilizan en informática para designar nodos dentro de una red, sin la necesidad de una conexión física, a través de cable. Una de sus principales ventajas, en comparación con las conexiones físicas, es el ahorro de costos a través de la distancia. Esto significa que armar una red a 1 m de distancia podría ser más económico a través de cable, pero cuando la distancia aumenta, comienza a ser más conveniente utilizar una red inalámbrica. También poseen una desventaja notable, ya que para establecer conexiones inalámbricas se requiere un nivel de seguridad mucho más sofisticado que el utilizado en conexiones por cable. Este sistema de seguridad ocupa un cierto ancho de banda que es fijo y por lo tanto, disminuye el uso eficaz total de la red.

A pesar de ser empleadas de manera cotidiana mediante Bluetooth y Wi-Fi, las redes inalámbricas también son utilizadas a niveles mucho más grandes que el doméstico. Por ejemplo, las conexiones con satélites se realizan a través de microondas. Las redes de teléfonos celulares trabajan últimamente bajo el estándar LTE (4G), que posee un ancho de banda adaptativo de entre 1.4 y 20 MHz, además de tener muy baja latencia, posee velocidades pico de hasta 300 Mb/s con antenas 4x4.

En la actualidad, las redes inalámbricas son muy prometedoras y posibilitan la creación de nuevos protocolos e implementaciones para su desarrollo y evolución.



▲  
**Cámara de seguridad que permite el monitoreo mediante una dirección de Internet o una dirección local de IP. Posee conexión a la red mediante Wi-Fi.**

EL PROTOCOLO IP FUNCIONA  
MEDIANTE EL INTERCAMBIO  
DE PARTES DE INFORMACIÓN  
LLAMADOS PAQUETES.



# Protocolos TCP/IP

En general, los protocolos se clasifican en dos categorías según el nivel de control de datos: los orientados a conexión y los no orientados a conexión. Los primeros controlan la transmisión de datos durante la comunicación establecida entre los terminales. De esta manera, el equipo remitente es el responsable de validar los datos que envía, como flujo de datos. TCP es uno de estos protocolos.

Por otro lado, existen los protocolos no orientados a conexión, mediante los cuales, el equipo remitente envía datos sin notificar al receptor. Este recibe los datos como bloques o *datagramas*. UDP es un protocolo no orientado a conexión.

TCP es uno de los protocolos centrales de la familia de protocolos de Internet, fue presentado por primera vez en el año 1972 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y ejecutado en su red ARPANET. Es tan común que la familia, por lo general, suele llamarse TCP/IP.

Este protocolo provee una conexión confiable, ordenada y con control de errores, además de poder enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo desde Mac OSX, Linux y Windows hasta terminales y computadas centrales sobre redes privadas.

Los navegadores de Internet utilizan TCP cuando se conectan a los servidores World Wide Web, y el protocolo es utilizado para entregar e-mails y transferir archivos de un punto a otro.

La familia de protocolos de Internet puede describirse por analogía con el modelo OSI de capas (*Open System Interconnection*), que describe los niveles de la pila de protocolos, aunque muchas veces en la realidad no se corresponda de manera exacta con este modelo. En una pila de protocolos, cada nivel resuelve

## HYPertext TRAnSFER PROTOCOL

Es un protocolo utilizado para la transacción de datos en la red informática mundial o *World Wide Web* (WWW). Define la sintaxis y la semántica que deben utilizarse para todo el software que participe dentro de la arquitectura de Internet. HTTP está orientado a transacciones y sigue un esquema de petición-respuesta entre un cliente y un servidor.

5

// Clase 16



Receptor de teclados y mouses inalámbricos. Esta conexión implica protocolos de transferencia inalámbrica aislados de la red. Su interfaz es el Bluetooth.

[www.reduserspremium.blogspot.com.ar](http://www.reduserspremium.blogspot.com.ar)

### Capas del modelo OSI

Los niveles del modelo OSI se presentan en capas, son los que mencionamos y describimos a continuación:

▼ Nivel de conexión física por cable UTP o coaxial, o bien, de conexión inalámbrica por microondas.





- ▼ Nivel de enlace de datos: encargado del direccionamiento físico por interfaz Ethernet, Gigabit Ethernet, Token ring, etcétera.
- ▼ Nivel de red: identifica el enrutamiento que existe entre una o más redes. Se utiliza direccionamiento con IPv4, IPv6, NetBEUI, AppleTalk, etcétera.
- ▼ Nivel de transporte: efectúa la transferencia de los datos desde su origen al destino, independizándolos de la red física. Se utilizan protocolos como TCP o UDP.
- ▼ Nivel de sesión: mantiene y controla el enlace establecido. Se utiliza NetBIOS, RPC, SSL, aunque en muchos casos este nivel es prescindible.
- ▼ Nivel de presentación: encargado de la representación de la información de manera que, aunque distintos equipos tengan diferentes representaciones, los datos sean legibles.
- ▼ Nivel de aplicación: ofrece las posibilidades y las aplicaciones para realizar el acceso a los servicios de red que definen los protocolos utilizados. Por ejemplo: el correo electrónico utiliza POP y SMTP.

El protocolo TCP provee un servicio de comunicación intermedio entre el nivel de aplicación y el protocolo de Internet IP. Esto



▲ Cable UTP con ficha RJ-45, se utiliza para redes locales. Posee cuatro pares y una transferencia de 1 Gb/s.

## FAMILIA DE PROTOCOLOS DE INTERNET

Es un conjunto de protocolos de red en los cuales se basa Internet. Por lo general, se hace referencia a esta familia de protocolos a través de los dos principales: TCP/IP. Ambos fueron los primeros en definirse dentro de la Web aunque hoy en día en esta familia existen más de 100 protocolos diferentes, entre ellos, HTTP.

ocurre cuando la aplicación desea enviar gran parte de la información a través de Internet utilizando IP. En lugar de "partir" los datos en tamaños definidos por el protocolo IP, el software puede enviar una solicitud a TCP y dejar que este protocolo maneje los inconvenientes con el IP.

Cada paquete es una secuencia de 8 bits y consiste de un header seguido por un body. Por un lado, el header describe la fuente, el destino y la información de control del paquete que está siendo enviado. Por otro lado, el body contiene la información IP que está siendo transmitida.

Su función principal es el uso de la comunicación bidireccional para transmitir datos mediante **paquetes**, que pueden ser transferidos a través de diferentes redes físicas determinadas por la norma de capas OSI. Con este propósito, IP define el formato de los paquetes y provee una dirección al sistema que tiene dos funciones: identificar al origen o host y proporcionar un servicio de localización.

La versión primigenia del protocolo IP fue la 4 o IPv4, y fue la primera en ser implementada de manera masiva. Trabaja bajo el modelo *best-effort*, que define una conexión sin la garantía de que los datos sean enviados o que el usuario obtenga una calidad de servicio determinada. La conexión planteada por el modelo establece que todos los usuarios obtienen el servicio con el "mayor esfuerzo posible". Por lo tanto, el resultado obtenido puede variar en el tiempo de llegada o la tasa de transferencia dependiendo del tráfico de datos que haya en ese momento.

La versión 4 del protocolo IP utiliza direcciones con un ancho de 32 bits o 4 bytes, lo que limita a un direccionamiento de hasta 232 o 4.294.967.296 direcciones, muchas de las cuales están dedicadas a redes locales. Debido al gran crecimiento que tuvo Internet y al gran desperdicio de direcciones de IP; la cantidad de direcciones está resultando insuficiente para el uso que se le da hoy en día.



La solución a este agotamiento viene de la mano de la última versión del protocolo IP. La versión 6 o IPv6 provee identificación y ubicación para computadoras y terminales en red a través de Internet. Esta versión fue diseñada para reemplazar a la versión 4, que posee la mayor parte del tráfico en Internet.

Las direcciones son de un ancho de 128 bits, a diferencia de los 32 de IPv4, con una capacidad de direccionamiento de 2128, más de 7.9 x 1028 veces la cantidad de direcciones de la versión número 4. Como los dos protocolos no fueron diseñados para operar juntos, esto dificulta la transición a IPv6.

Al trabajar ambas versiones (IPv4 e IPv6) con el modelo best-effort, no garantizan un resultado consistente al otro punto de la conexión. Para realizar esto, se utiliza el protocolo TCP a otro nivel de conexión. Las aplicaciones que no requieran la confiabilidad de TCP podrían usar el protocolo UDP, que enfatiza la conexión de baja sobrecarga y baja latencia, en lugar de la validación del envío y el control de errores, que se enfoca en TCP.

El protocolo UDP (*User Datagram Protocol*) permite que aplicaciones de computadoras envíen mensajes o paquetes a otro host sin la necesidad de establecer una comunicación previa, ya que los propios paquetes tienen la información suficiente para direccionar dentro de su header.

Al carecer de control de errores y de confirmación de recepción, los paquetes pueden adelantarse unos a otros. Su uso principal es para protocolos como DHCP o DNS, entre otros, en los que el intercambio de paquetes es mayor o no es rentable con respecto a la información transmitida, como la transmisión de audio y video en tiempo real, donde no es posible realizar retransmisiones.

Un subprotocolo que difiere de los propósitos de TCP y UDP es el ICMP. El protocolo de mensajes de control de Internet se emplea para enviar mensajes de error indicando que algún terminal o algún servicio no están disponibles o no pueden ser localizados. La principal diferencia es que no es utilizado de manera directa por las aplicaciones de usuario en una red.

Los mensajes de este protocolo se usan para determinar un diagnóstico o para aplicaciones de control que generen una respuesta de error en base a una dirección de IP. Estos errores se dirigen a la dirección de IP desde donde se envió el paquete originario.

El conjunto de protocolos en la familia de protocolos de Internet está diseñado para enrutar y posee un grado elevado de fiabilidad, que va creciendo a medida que las prestaciones aumentan día a día. En los últimos años fueron cambiando las revisiones, adaptándose mejor a las velocidades que se espera manejar, por eso cuando llegue el cambio más drástico, habrá disponible un modelo de protocolos con la flexibilidad para incorporar nuevas tecnologías.

A DIFERENCIA DE IPV4,  
EN IPV6 ENCONTRAMOS  
DIRECCIONES CON UN  
ANCHO DE 128 BITS.



Entrada de red de una notebook a través de la interfaz Ethernet, utilizada para conexiones de redes privadas e Internet.

# MODULACIÓN Y ESTÁNDARES

SE DENOMINA MODULACIÓN AL PROCESO QUE CONSISTE EN TRASLADAR UNA SEÑAL DE INFORMACIÓN A OTRO PUNTO DEL ESPECTRO DE FRECUENCIAS, CON EL FIN DE OBTENER UNA ÚNICA SEÑAL CAPAZ DE SER EMITIDA Y RECIBIDA PARA SU POSTERIOR INTERPRETACIÓN.



[www.reduserspremium.blogspot.com.ar](http://www.reduserspremium.blogspot.com.ar)





▲ **Antigua radio Panasonic. Solo posea demodulador de AM. Fue una de las primeras generaciones de radios japonesas con transistores.**

La modulación de señales está presente en todos los procesos iniciales que implican a las telecomunicaciones. Durante el proceso para establecer una comunicación, por medio de una onda electromagnética, logramos propagarla a la velocidad de la luz, de manera independiente del medio y sin atenuación. Lo que trae consigo la necesidad de utilizar un transductor que transforme las ondas mecánicas, como el audio, en caso de transmitir señales originadas en un estudio de radio.

La señal por transmitir se denomina **banda base**, que podría ser originada por la voz humana, en el mismo caso del estudio de radio. Dicha señal no es periódica, lo que implica que por la antena transmisora pasarían los componentes espectrales periódicos de dicha señal. Esto se debe a que para que una antena funcione como transmisora se deben cumplir ciertos requisitos; uno de ellos es que la onda que se va a transmitir sea cosenoidal y periódica.

El método de modulación sirve para que se cumpla esta condición, además de hacerla apta para la transmisión a largas distancias, con la posibilidad de ser interpretada por uno o varios receptores. Consiste en superponer la señal, que siempre es de baja frecuencia, donde tengamos la información o **banda base** —ya sea de audio o datos digitales—, a otra señal de más alta frecuencia, denominada **portadora**, que es la señal cosenoidal periódica capaz de ajustarse a los requisitos de la antena y de ser transmitida a grandes distancias.

El proceso de interpretar la señal final que es transmitida al espacio se llama **demodulación** y consiste en eliminar la frecuencia portadora para luego obte-

ner la señal que contiene la información y amplificarla, en caso de ser audio, o desviarla al lugar correspondiente, en caso de contener datos.

Uno de los dispositivos más populares encargados de modular y demodular una señal es el **módem**. Este dispositivo viene siendo usado durante los últimos cincuenta años, por lo menos, y tiene el objetivo de producir una señal que pueda ser transmitida de manera fácil y decodificada para reproducir los datos codificados anteriormente. Los módems pueden ser usados con cualquier medio para transmitir señales analógicas, ya sea la transmisión por LED o radio. El ejemplo más familiar de su uso es en una computadora con conexión a Internet, donde los datos transferidos a través del proveedor del servicio son demodulados y enviados a la PC en cuestión. Otro ejemplo más fácil de visualizar, para los que no se encuentran tan familiarizados con las computadoras,

## AM Y FM

Existen diferentes tipos de modulación. Las modulaciones en analógico más populares son la AM y la FM. AM significa **Amplitude Modulation**, y monta la señal de información sobre la amplitud de la onda portadora. Este tipo de modulación es susceptible al ruido, ya que este se suma en amplitud y modifica la información. FM significa **Frequency Modulation**, y monta la señal de información variando la frecuencia de la onda portadora. De esta manera, cualquier suma de ruido en amplitud es indistinta.

PARA QUE UNA ANTENA FUNCIONE COMO TRANSMISORA, LA ONDA QUE SE VA A TRANSMITIR DEBE SER COSENOIDAL Y PERIÓDICA.



es el teléfono; donde el rango de frecuencias de la voz humana es modulado y enviado por las líneas de teléfono para después ser demodulado por otro módem del lado del receptor, que recupera los datos.

Por lo general, los módems son clasificados por el volumen de datos que pueden transmitir por segundo: bits por segundo (bits/s o bps) o bytes por segundo (B/s o Bps).

También pueden ser clasificados por la cantidad de veces por segundo que el sistema es capaz de cambiar su estado físico. Esta unidad de tasación recibe el nombre de **baudio** y se utiliza cuando se necesita conocer el volumen de transferencia de manera independiente del tipo de modulación; ya que en virtud de eso, puede variar la tasa en bits/s.

Para que un dispositivo se pueda comunicar con otro debe existir un conjunto de reglas y normas que permita la comunicación entre ellos. Ese conjunto de reglas tiene que ser compartido por ambos equipos que deseen establecer una comunicación y se denomina **protocolo**.



El sistema interno de la radio posee un ajuste fino de sintonización para no perder datos a la hora de la modulación.

Los sistemas de comunicación utilizan diferentes formatos para intercambiar mensajes. Cada mensaje tiene un único significado y un objetivo de provocar una respuesta particular en el receptor.

Un protocolo debe definir la sintaxis, la semántica y la sincronización de la comunicación. El comportamiento especificado es, por lo general, independiente de cómo debe implementarse. Por lo tanto, un protocolo puede ser implementado tanto a nivel **hardware** como **software**, o bien, en ambos.

Todas las partes involucradas dentro de un sistema de comunicación deben acordar los protocolos que utilizarán. Para llegar a este acuerdo, un protocolo puede ser convertido en un estándar. Un lenguaje de programación describe lo mismo para los cómputos, así que existe una analogía estrecha entre protocolos y lenguajes de programación: "Los protocolos son a las comunicaciones como los lenguajes de programación son a los cómputos".

## Bus I2C y SMBus

El bus I2C o IIC está dedicado a las comunicaciones en serie. Fue inventado por **Phillips** y, como su nombre lo indica (*Inter-Integrated Circuit*), fue diseñado para la interconexión de periféricos de baja velocidad conectados a un motherboard, a un teléfono celular u otro dispositivo electrónico.

Su primera versión, 1.0, fue lanzada en 1992 mientras que su segunda versión, 2.1, fue presentada en el año 2000. A mediados de los años 90, muchas compañías pusieron a la venta productos con el sistema I2C. Dentro de estas empresas se encontraban **Motorola** y **Siemens AG**, cuyo nombre

### MÓDEM ROUTER

Existen equipos de módem que incluyen un circuito enrutador de redes para PC. Esto es posible por la reducción de tamaño que sufrieron los circuitos de módem, que permite la integración con los circuitos de routers. Constituye una gran ventaja, en cuanto al aprovechamiento del espacio, debido a que se ahorra un dispositivo dentro de la red hogareña. La desventaja es que la red inalámbrica suele tener poco alcance debido a su antena de baja ganancia.

## SELECCIÓN DE MASTER EN DISCOS IDE

El acercamiento más próximo al concepto de master y slave, para aquellas personas que se manejen con componentes de hardware de PC, pueden ser los discos IDE. Estos discos tienen un sistema de selección que indica qué disco es master y cuál es slave, en caso de poseer varias unidades en una misma computadora. El sistema consiste en pines que se encuentran a un costado de la interfaz IDE, y se deben puentear con jumpers con la configuración que indique el fabricante sobre la selección de jerarquía del disco.

actual es la denominada **Intel Mobile Communications**. Desde octubre de 2006, no se requieren licencias para implementar este protocolo, aunque sigue siendo necesaria una pequeña cuota a la hora de utilizar las direcciones slave del protocolo I2C, que posee la empresa **NXP**, una de las líderes mundiales en la venta de semiconductores.

Dentro de la industria de los semiconductores, este protocolo es muy utilizado, principalmente cuando hablamos de la comunicación entre microcontroladores y posibles periféricos, siempre en el caso de periféricos de sistemas integrados u *onboard*.

Muchas veces, se suele confundir al I2C con el término *Two Wire*, ya que este bus utiliza dos líneas para transmitir información. La primera, llamada SDA, transmite los datos en serie y la segunda, denominada SCL, transmite la señal de *Clock*. Además, es necesaria una tercera línea, llamada GND, para la referencia de masa o tierra. Como fue mencionado anteriormente, los periféricos que se suelen conectar a través de este bus son dispositivos *onboard*, lo que significa que están dentro de la misma placa; por lo tanto esta tercera línea de masa se suele omitir.

En teoría, el I2C permite la conexión de más de 1000 dispositivos en paralelo a sus dos líneas de datos y *Clock*. Las transferencias de datos nunca se realizan de a más de dos dispositivos a la vez, y la relación que se establece para la comunicación es la ya conocida por cualquiera que tenga mínimos conocimientos sobre los discos IDE: **master-slave** o **maestro-esclavo**. Donde, en general, los dispositivos **master** son microcontroladores y los **slave** son memorias, conversores AD, pantallas LCD o algún tipo de sensor.

La ventaja de este tipo de transferencias es lograr una transmisión sin



Los routers poseen un sistema complejo de modulación y demodulación, basado en estándares para redes desarrollados a partir de los principios básicos que se ven en este artículo.

pérdida de datos. Sus velocidades van desde los 10 kbits/s en modo baja velocidad, o bien 100 kbits/s en modo estándar. Nuevas revisiones han logrado transmisiones de host más veloces, incorporando el modo rápido con velocidades de 400 kbits/s, y un segundo modo rápido, que alcanza velocidades de 1 Mbit/s. Por último, encontramos el modo de alta velocidad donde se obtienen velocidades de hasta 3.4 Mbits/s.

LOS PROTOCOLOS SON  
A LAS COMUNICACIONES  
COMO LOS LENGUAJES  
DE PROGRAMACIÓN SON  
A LAS COMPUTADORAS.



Por lo general, el master es un microcontrolador o microprocesador, ya que es el encargado de generar la señal de Clock y enviarla por el bit SCL; además, inicializa la comunicación enviando un bit de Start. Luego, procesa la información que fue transferida. La definición de un master dentro de una comunicación implica al dispositivo responsable de iniciar la comunicación llevando consigo la transmisión del ritmo de transferencia o pulsos de Clock. En cambio, el nodo slave es pasivo, ya que no emite ningún tipo de señal sin la orden apropiada del master, es el encargado de recibir los pulsos de Clock y a raíz de esto, establecer una comunicación con el master. La comunicación finaliza cuando el master envía la señal de Stop y se dejan de emitir los pulsos de Clock.

Existen buses **multi-master**, lo que significa que pueden encontrarse más de un nodo master dentro de un mismo sistema de comunicación I2C. Esto genera un sistema mucho más flexible, ya que no depende de un solo dispositivo master y se pueden utilizar los periféricos slave de una manera más dinámica, debido a que las transferencias I2C permiten una sola comunicación a la vez, y tener uno o varios nodos master implicaría varias conexiones simultáneas y un mejor aprovechamiento del tiempo.

El **SMBus** es una rama del I2C, creado por Intel en el año 1995, que define protocolos de comunicación más estrictos que su protocolo de origen. Uno de sus propósitos es promover la robustez e interoperabilidad, lo que se traduce en conexiones con comunicaciones fieles sin caídas ni pérdidas y la capacidad de habilitar dos o más sistemas para intercambiar información.

Según las últimas revisiones de I2C, este incorpora muchas reglas y políticas del protocolo SMBus, fortaleciendo cada vez más la prevalencia de este último.



▲ **Módem de la marca Motorola con entrada de cable coaxial. No posee capacidades de enrutamiento a pesar de tener una suerte de división de la red a través de Wi-Fi.**

## Estándar SPI

El **SPI (Serial Peripheral Interface)** es un bus de transferencia de datos en forma sincrónica y serial, como su nombre lo indica. La transferencia sincrónica implica que el master define un tiempo en el cual se supone que el slave va a responder, aunque, en realidad, esta suposición se basa en cálculos sobre la cantidad de ciclos de máquina que consume una tarea específica en el master y en el slave. Preestablecer ese período, le ahorra tiem-



▲ **Disco IDE de marca Seagate configurado como master, como se puede apreciar, gracias a la posición del jumper blanco a la derecha de la interfaz IDE y a la izquierda de la alimentación por molex.**

po de espera al master; en teoría, estos mínimos ahorros de tiempo se traducen en un mejor tiempo total de transferencia.

En la lectura sincrónica, el master pone en el bus la dirección deseada y supone que, del otro lado, el slave, a su vez, pone el dato en el bus en un tiempo preestablecido  $T$ , momento en el que el master lo toma. Mientras que en la escritura, el master pone la dirección y el dato en el bus suponiendo que el slave toma esta información antes del tiempo  $T$ .

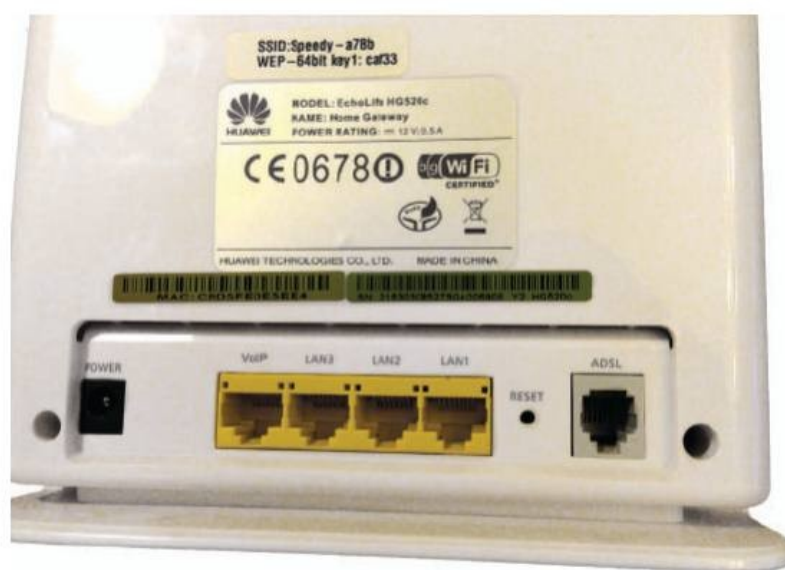
El estándar conocido como SPI fue creado por **Motorola** y es el primero que opera en modo bilateral. El modo bilateral implica que se poseen líneas o bits independientes para la entrada y la salida de datos. No debemos confundirlo con la transferencia en paralelo, ya que cada línea entrante o saliente maneja transferencias del tipo serie.

Con la nueva implementación de transferencia bilateral o *full duplex*, múltiples dispositivos slave son soportados contando con una línea o bit llamado *slave select* o selector de esclavo.

En muchas ocasiones, se suele encontrar al SPI como bus de **cuatro líneas**, en contraste con los buses de una, dos o tres líneas. Esto se debe a su interfaz de 4 bits, donde el primer bit, llamado **SLCK**, posee la señal de Clock que con cada pulso se lee o se envía un bit. También es posible encontrarlo con la nomenclatura **CLK** o **TAKT**, que proviene del idioma alemán.

El segundo bit es el **MOSI**, que significa *Master Output Slave Input* e implica la salida de datos del master y la entrada de datos del slave. También es posible encontrarlo con la nomenclatura **SIMO**. La contraparte del bit anterior es el llamado **MISO**, que significa *Master Input Slave Output* e implica la entrada de datos del master y la salida de datos del slave. También es posible encontrarlo con la nomenclatura **SOMI**.

EL DISEÑO TIPO MASTER-SLAVE  
DEFINE E IDENTIFICA A LOS NODOS  
QUE PARTICIPAN DENTRO DE LA  
COMUNICACIÓN DE DATOS.



**Módem de la marca Huawei con entrada de datos ADSL y capacidad de conectar un teléfono IP. Permite enrutar tanto por cable UTP como por red inalámbrica.**

Por último, se encuentra el bit **SS**, que significa *Slave Select* y es el encargado de seleccionar el dispositivo slave con el cual se va a establecer la comunicación. El master indica con un 0 lógico, en este bit, que desea escribir. De modo contrario, el bit SS tendrá un 1 lógico cada vez que el master desee leer.

Para comenzar la comunicación, el bus master configura el Clock usando una frecuencia menor o igual a la máxima frecuencia a la que el slave, con el que desea comunicarse, puede trabajar. Estas frecuencias, por lo normal, se encuentran entre los 10 kHz y los 100 Mhz. Luego, el master transmite un 0 lógico

por el SS para seleccionar el dispositivo con el que desea comunicarse. En caso de realizarse una conversión analógico-digital, este deberá esperar por lo menos un determinado tiempo (establecido por el fabricante) antes de empezar a emitir pulsos de Clock.

Las transmisiones, en general, involucran a dos registros de un tamaño de 8 bits. La información usualmente se transmite con el bit más significativo en primer registro, mientras que se conmuta hacia el otro registro con los bits menos significativos. Luego de que los registros fueron transmitidos, el master y el slave procesan los datos y si hay





más aún para intercambiar, los registros se cargan con nuevos datos y se repite el proceso anterior.

Todas estas comunicaciones pueden involucrar cualquier cantidad de ciclos de Clock. Cuando no haya más datos para transmitir, el master detendrá su pulso de Clock; normalmente, luego deseleccionará al slave.

Por lo general, las transmisiones constan de registros de 8 bits, donde el master puede inicializar múltiples transmisiones si así lo requiere. Aunque pueden ser encontrados registros con más bits, como los controladores de pantallas táctiles, los códecs de audio que utilizan 16 bits, o bien, varios conversores analógico-digitales o digital-analógicos que utilizan registros de 12 bits.

Por último, este estándar trae muchos avances en comparación con I2C y SMBus, como el gran incremento de la velocidad debido a su comunicación bilateral o full duplex. Vale destacar que este



La CPU es la encargada, a nivel comunicación de la PC, de gestionar la entrada de datos y su procesamiento. Es el ejemplo más complejo de establecer comunicaciones.

## DISPOSITIVOS CON SALIDAS TRI-STATE

Muchos slaves poseen salidas tri-state, por lo tanto, la señal proveniente del bit MISO es interpretada como de alta impedancia (desconectado). Esto ocurre cuando el dispositivo no fue seleccionado por el bit SS. Los dispositivos que no poseen salidas tri-state no podrán compartir el bus SPI con otros mecanismos

protocolo es mucho más flexible, ya que se puede tener un control absoluto sobre los bits que fueron enviados y recibidos.

El tamaño de los registros no está limitado; si bien se usa normalmente un ancho de 8 bits, antes nombramos aplicaciones que van hasta los 16 bits. Agregado a todo esto, este estándar consume menos corriente ya que estamos hablando de circuitos más sencillos y de menor cantidad de componentes. Otra de las ventajas de este bus es que el Clock es compartido con todos los slaves, por lo tanto, no hace falta que estos posean su propio Clock. Tampoco se requiere la aplicación de un circuito transceptor, ya que todo dispositivo conectado puede ser configurado para enviar, recibir o ambos.

A pesar de todas las ventajas de este estándar, también es importante mencionar sus puntos bajos, comparándolo con los buses vistos con anterioridad. Por ejemplo: requiere más pines que el bus I2C, inclusive en la configuración más simple, de tres líneas. Carece de un control de asentimiento, lo que implica que un master podría estar enviando información sin conocer que del otro lado estuviese conectado un slave.

Por otro lado, no se permiten conexiones con varios masters, como es el caso del SMBus. También es importante destacar que solo funciona a distancias cortas, por eso se lo utiliza casi únicamente on-board, esta será la principal diferencia en comparación con el próximo bus.

## Comunicación asíncrona y RS-232

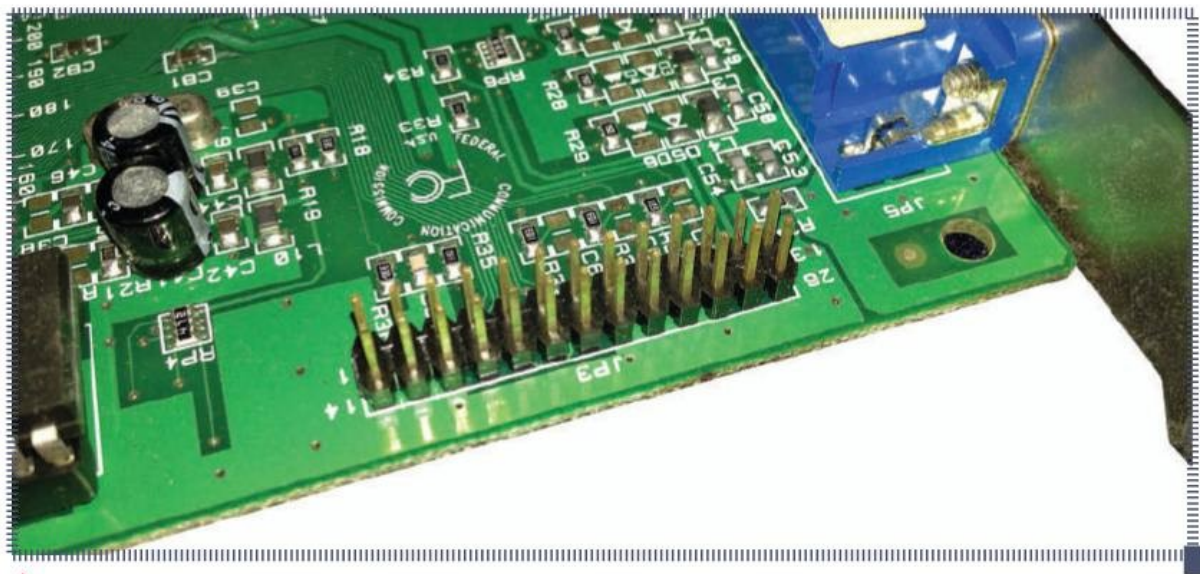
El concepto de **sincronismo** se puede aplicar en los buses a distintos niveles. El enfoque de esta sección será el de las transferencias elementales entre dos dispositivos, de forma similar a como se vio con los estándares I2C y SPI.

La comunicación asíncrona es aquella que se establece entre dos o más entes de manera independiente del tiempo. En el caso de la electrónica, los entes son representados por dispositivos master-slave y el tiempo está definido por la señal u orden que envía el master para

comenzar una comunicación. En otras palabras, el remitente puede transmitir datos en cualquier momento y el destinatario deberá recibir la información cuando llegue; a diferencia de las transmisiones sincrónicas que requieren de un flujo muy preciso de bits, donde el principio del mensaje contiene un bit de activación o una llamada a sincronismo.

Las transmisiones asíncronas se logran gracias a que se sincronizan los dispositivos que se van a comunicar mediante un mecanismo de Clock compartido u






Muchas veces se puede tener pines dispuestos para una conexión personalizada, o bien, conexiones a dispositivos definidos por el fabricante.

otra técnica. Toda esta preparación es realizada con la primera puesta en marcha. Estas transmisiones se utilizan cuando los datos se envían de manera periódica sin un intervalo especificado, por ejemplo, un usuario que utiliza un teclado y se espera que presione las teclas, pero no existe un tiempo de intervalo entre cada tecleo. El sistema receptor, durante ese período, "sabe" esperar hasta el próximo dato, aun puede llevar bastante tiempo. Por el contrario, las transmisiones sincrónicas se suelen utilizar entre terminales que transfieren grandes cantidades de información de modo regular.

Las dos acciones fundamentales de cualquier transferencia son la lectura y la escritura. En el caso de la lectura asíncrona, el master pone en el bus la dirección deseada, espera que el slave conteste y confirma que ha puesto el dato en el bus, o bien, cuando la espera sobrepasa cierto tiempo, genera una señal de error. Mientras que en la escritura asíncrona,

TODAS LAS VENTAJAS DE  
LAS TRANSFERENCIAS  
SERIE SINCRÓNICAS Y  
ASINCRÓNICAS SON TOMADAS  
POR LA INTERFAZ RS-232. 

el master pone en el bus el dato y la dirección y luego, espera que el slave confirme que ha tomado esta información. Si la espera sobrepasa un cierto intervalo, el master genera una señal de error.

## ¿TE RESULTA ÚTIL?

Lo que estás leyendo es el fruto del trabajo de cientos de personas que ponen todo de sí para lograr un mejor producto. Utilizar versiones "pirata" desalienta la inversión y da lugar a publicaciones de menor calidad.

**NO ATENTES CONTRA LA LECTURA. NO ATENTES CONTRA TI.  
COMPRA SÓLO PRODUCTOS ORIGINALES.**

Nuestras publicaciones se comercializan en kioscos o puestos de voceadores; librerías; locales cerrados; supermercados e internet ([usershop.redusers.com](http://usershop.redusers.com)). Si tienes alguna duda, comentario o quieres saber más, puedes contactarnos por medio de [usershop@redusers.com](mailto:usershop@redusers.com)





# USB

LA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA ES CONSTANTE Y MODIFICA SUS ESTÁNDARES TODO EL TIEMPO. UNA DE LAS MAYORES EVOLUCIONES QUE TUVO LA TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN FUE GRACIAS AL USB.



[www.redussispremium.blogspot.com.ar](http://www.redussispremium.blogspot.com.ar)



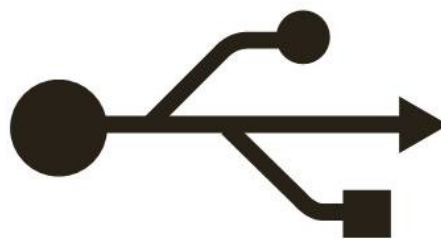
# E

El **bus universal serie**, conocido como **USB** (*Universal Serial Bus*), es un estándar industrial desarrollado alrededor del año 1990, que no solo define un protocolo sino también cables y conectores. Todos estos elementos se utilizan en un bus serie, a través del cual se puede conectar, comunicar y transmitir alimentación entre computadoras y dispositivos externos.

En la década del 90, grandes empresas, como Compaq, IBM, Microsoft, Intel, NEC y Telecom, entre otras, se unieron para diseñar una nueva interfaz, que hoy en día se conoce como USB. Se empezaron a realizar pruebas sobre su implementación y en 1996, se presentó la interfaz al usuario.

El USB fue revolucionario, porque corrigió y reemplazó a los puertos series y paralelos, aumentando su velocidad de transferencia a unos 12 Mbps. A su vez, unificó los tipos de cable que le permitía al usuario cumplir con todas sus necesidades de conexión, brindándole la posibilidad de manejar muchos periféricos al mismo tiempo. El máximo de conexiones permitidas por puerto es de 127 dispositivos. Estos puertos trabajan con una tecnología plug and play, que permite conectar o desconectar el dispositivo sin necesidad de recargar el sistema operativo.

Para mediados del año 2000, un nuevo grupo, integrado por Compaq, Hewlett-Packard, Lucent, Intel, Microsoft, Philips y NEC, presentó el estándar USB revisado. Esta versión se llamó 2.0, lo que indicaba un incremento en la velocidad (*high speed*). Su principal característica era el aumento en el rendimiento general del estándar. Llevó la velocidad de 12 a 480 Mbps. Además, era compatible con la versión anterior (1.0), porque el conector y el cableado no sufrieron ninguna modificación.



Este es el símbolo con el que se identifica a los puertos o conectores USB. Según la versión, su color puede cambiar o mantenerse, y agregarse el número de versión.

Con el paso del tiempo, las exigencias sobre el USB 2.0 fueron aumentando y se creó así el sucesor de dicho estándar. Para fines de 2008, se presentó la versión llamada 3.0 (*super speed USB*), que incluyó nuevas tecnologías, como *Optimized Power Efficiency* y la tecnología *Sync-N-Go*, que permite minimizar el tiempo de espera para el usuario. Posee una velocidad de 5 Gbps y los puertos siguen siendo compatibles con sus antecesores

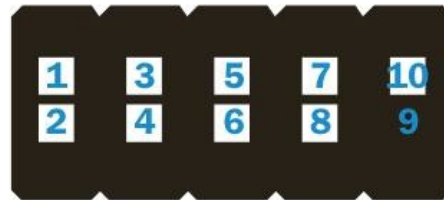
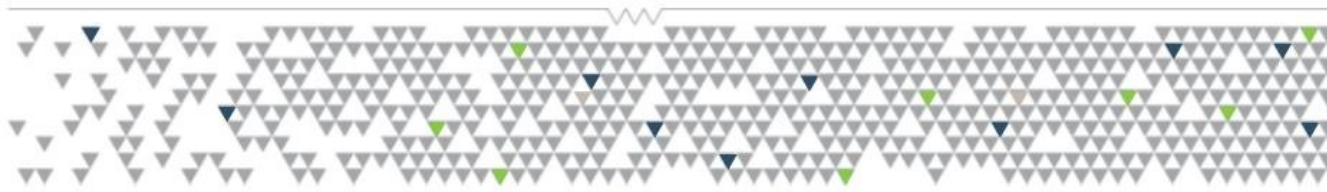
USB ES UN ESTÁNDAR INDUSTRIAL DESARROLLADO ALREDEDOR DEL AÑO 1990, QUE NO SOLO DEFINE A UN PROTOCOLO SINO TAMBIÉN A CABLES Y CONECTORES.

## VERSIONES DEL ESTÁNDAR USB

DISPOSITIVO	CAPACIDAD	VELOCIDAD
USB 1.1	Primeras: 8 – 16 – 32 – 64 – 128 – 256 MB	1.5 Mbps a 12 Mbps
USB 2.0	16 – 32 – 64 – 128 – 256 GB.	Hasta 480 Mbps
USB 3.0	Primeras: 16 – 32 GB.	Hasta 3.2 Gbps

Comparación de las distintas versiones del estándar con respecto a las diferentes capacidades de almacenamiento y velocidad.





Identificación de color y descripción de cada conductor presente en el cable USB. A su vez, se muestra la distribución de cada pin en un zócalo de puerto USB.

## Funcionamiento

Esta interfaz permite la transmisión de datos y la distribución de energía eléctrica. Mejoró de manera drástica las lentas velocidades que tenían otras interfaces, como la RS-232 y la paralela. Utiliza cuatro hilos para transmitir los datos y brindar 5 V. El bus en el que está basada esta interfaz es semejante a otros buses, como los que presentan una red local en forma de anillo. El controlador distribuye testigos en el bus, y el dispositivo conectado mediante el cable USB, cuya dirección coincide con el testigo que mandó el controlador, responde de dos maneras: acepta la conexión o envía información.

El bus emplea una topología particular en forma de estrellas apiladas brindan-

do así un funcionamiento simultáneo de 127 dispositivos.

A diferencia de las otras arquitecturas, el USB no es un bus de almacenamiento, sino que recibe y transmite datos, por lo que no produce ningún tipo de retraso en el envío de un paquete de información.

Las señales se transmiten a través de un cable de par trenzado con una impedancia característica de  $90 \Omega \pm 15\%$ , cuyos hilos se denominan D+ y D-. Utiliza una conexión half duplex, a excepción de la versión 3.0, en la que mediante un segundo par de hilos se realiza una comunicación full duplex.

EL USB FUE REVOLUCIONARIO PORQUE CORRIGIÓ Y REEMPLAZÓ A LOS PUERTOS SERIES Y PARALELOS, AUMENTANDO SU VELOCIDAD DE TRANSFERENCIA.



La transmisión half duplex reduce el efecto del ruido electromagnético en los cables D+ y D-. Los valores de la señal varían de 0 a 0.3 V para niveles bajos; de 2.8 a 3.6 V para niveles altos, en las versiones 1.0 y 1.1, y en  $\pm 400$  mV en alta velocidad (2.0). En las versiones 1.0 y 1.1, los alambres de los cables no estaban conectados a masa, pero en la versión de alta velocidad encontramos una terminación de  $45 \Omega$  a masa o un diferencial de  $90 \Omega$  para acoplar la impedancia del cable. A su vez, este puerto solo admite la conexión de dispositivos cuyo consumo máximo sea 100 mA, por lo que únicamente permite dispositivos que presentan un bajo consumo.

## Formato

Los dispositivos USB se pueden clasificar según su velocidad de transferencia de paquetes de datos. Existen cuatro tipos de acuerdo con esta clasificación:

Los dispositivos de baja velocidad, que corresponden al estándar 1.0, cuya tasa de transferencia es de hasta 1,5 Mbits/s. Mayormente, son utilizados por dispositivos de interfaz humana, como teclados, mouses, entre otros.

Los dispositivos de velocidad completa, que pertenecen a la versión 1.1. Su tasa de transferencia es de hasta 12 Mbits/s y fue la versión más rápida antes de la llegada del 2.0.

Los dispositivos de alta velocidad, llamados 2.0, poseen una tasa de transferencia de hasta 480 Mbits/s, pero, en realidad, no alcanza los 280 Mbps. El cable implementado para esta versión utiliza líneas, dos de datos y dos de alimentación.

Los dispositivos de super alta velocidad, denominados 3.0, poseen una tasa de transferencia de hasta 4.8 Gbits/s. Su velocidad de bus es diez veces mayor a la de su antecesor, el 2.0. Esto se debe a la inclusión de cinco contactos adicionales.

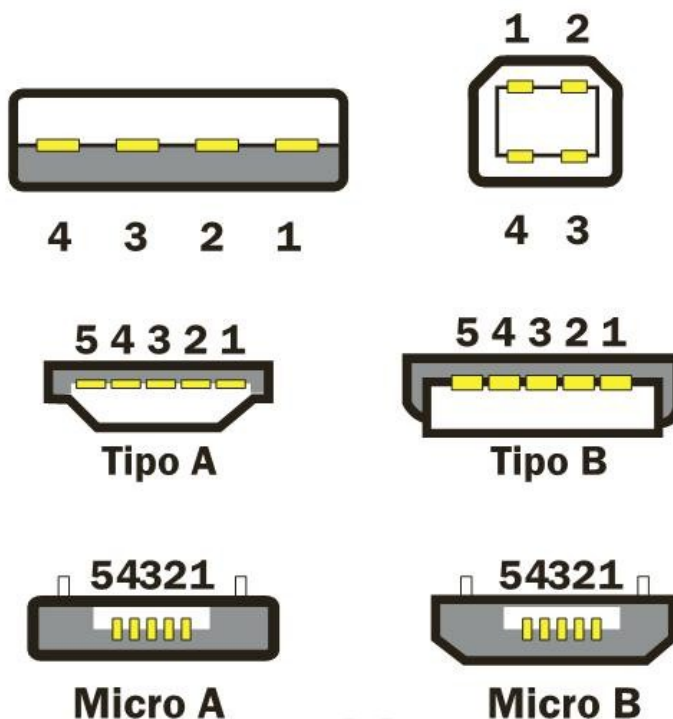
## Diagrama de capas

En la conexión se pueden apreciar dos partes: el controlador o host y el dispositivo o periférico. El software cliente se ejecuta en el host, y el sistema operativo se vincula con el dispositivo. El controlador anfitrión USB está constituido por el hardware y el software que permite a los dispositivos USB conectarse al anfitrión. La conexión entre el host y el dispositivo requiere la interacción entre distintas capas. La capa de interfaz del bus USB proporciona la conexión entre el host y el dispositivo. La capa del dispositivo USB es la que permite la interacción entre el sistema y el dispositivo. La capa de función proporciona

LAS SEÑALES SE TRANSMITEN A TRAVÉS DE UN CABLE DE PAR TRENZADO CON UNA IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA DE  $90 \Omega \pm 15\%$ , CUYOS HILOS SE DENOMINAN D+ Y D-.



las capacidades adicionales necesarias al host mediante una adecuada capa de software cliente. Las capas de función y de dispositivos tienen una comunicación lógica a su nivel, aunque la comunicación entre estas dos capas se realiza por la capa de la interfaz del bus.



**Distribución de cada conductor en los distintos conectores. Cada conector tiene una distribución específica en la numeración de los contactos.**





◀ Esta es una imagen figurativa de una instalación de un driver USB en un sistema Windows ya obsoleto. En las versiones actuales de Windows, este proceso se realiza en forma automática.

## Puerto USB

El puerto USB es una entrada de tipo rectangular, a través de la cual el usuario tiene acceso a los contenidos del dispositivo y a su vez, puede compartir la información almacenada en él. Los dispositivos conectados a estos puertos no necesitan de una alimentación externa para poder funcionar, porque el puerto está diseñado para alimentar al dispositivo conectado a él. Es posible conectar varios dispositivos al mismo tiempo sin recurrir a una fuente externa de alimentación.

Una de las principales características del puerto es la capacidad denominada **plug and play**. Se llama así porque hace referencia a la cualidad que tiene el puerto de que, con solo conectar el dispositivo al servidor central (una computadora o cualquier herramienta de trabajo que disponga de un puerto USB), es capaz de traducir la información almacenada y reproducirla. En otras palabras, hace que el dispositivo y la computadora hablen en el mismo idioma y así se puedan entenderse mutuamente. A

la vez, por esta misma característica, al desconectar o conectar diferentes dispositivos no es necesario reiniciar el equipo en el que se esté trabajando. La evolución de los puertos USB y su integración en la vida cotidiana es cada vez mayor, porque mejora la velocidad de transferencia, su conexión es extremadamente simple y rápida y no requiere grandes conocimientos. Hoy en día es muy común ver dispositivos o equipos que posean estos puertos, por eso ya están incorporados en nuestra vida.

Los drivers o controladores son programas que sirven como intérpretes entre el sistema operativo y los dispositivos que se pueden interconectar en una computadora. Sin estos, ningún sistema operativo o programa podrían comunicarse con los periféricos o dispositivos.

El software del USB es el que permite la compatibilidad con el sistema operativo, hay ciertos dispositivos que llevan drivers genéricos y otros que poseen drivers dedicados, que en muchos casos el sistema operativo no detecta de manera automática.

## CONCENTRADORES O HUBS USB

Son distribuidores inteligentes de datos y alimentación que hacen posible la conexión de 127 dispositivos a un único puerto USB. Reparten de forma selectiva la información haciendo posible la comunicación.

Estos concentradores permiten también las comunicaciones desde el periférico hacia la PC, por lo que se podría decir que utilizan un sistema full duplex. Pueden clasificarse de acuerdo a si poseen o no alimentación

externa. Los que no poseen alimentación externa toman la energía del propio USB (están limitados en corriente). Los que poseen dicha fuente admiten una mayor cantidad de puertos.

# Conectores

Los conectores USB, tanto el conector como el receptáculo, se pueden clasificar en dos tipos: los serie A y los serie B. Los serie A presentan una distribución de los cuatro conectores, correspondientes a los cuatro conductores, en un mismo plano de forma alineada. Su color es una especie de blanco opaco. En tanto que los receptáculos se presentan en cuatro maneras distintas: vertical, formando un ángulo recto, en forma de panel y apilado en ángulo recto (montaje pasamuro). Este tipo se utiliza para aquellos dispositivos en los que el cable externo está permanentemente unido a ellos, como teclados, mouses y concentradores o hubs.

Los conectores de la serie B disponen sus contactos que están distribuidos en dos planos paralelos entre sí, con dos conectores en cada plano.

# Aplicaciones

En la actualidad, los dispositivos USB se encuentran en los más diversos y cotidianos elementos de nuestra vida.

Las memorias USB, también conocidas como pen drive, son muy comunes entre las personas que transportan información de un lugar a otro, como desde la casa a la oficina o viceversa. Estos dispositivos tienen la capacidad de almacenar datos durante alrededor de veinte años y de grabarse un millón de veces. Es para destacar que no solo fueron diseñados para guardar datos, sino que es muy común utilizarlos para almacenar programas o archivos de cualquier tipo, ya que en ese aspecto se comportan como cualquier sistema de almacenamiento de archivos.

Como los pen drive son tan comunes en la actualidad, los costos se han reducido mucho y esto ha provocado que sean utilizadas en forma masiva, desde promociones, *marketing* e incluso, como regalos.

Por lo general, se utilizan de esta manera en ámbitos relacionados con la industria de la tecnología o la computación. A menudo, se distribuyen de forma gratuita o se hacen sorteos, cuyos premios son estos dispositivos y en otros casos, se venden por debajo del precio de fabricación o se incluyen con la compra de otro producto o de una marca en particular.

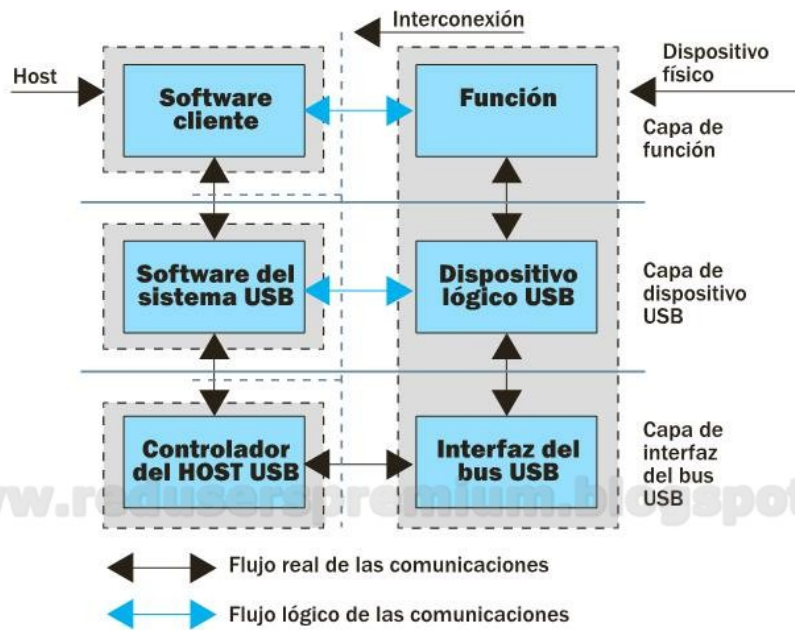
Se personalizan mediante un grabado en la superficie de la carcasa de la memoria USB. Este grabado puede ser el logotipo de una empresa, el nombre de una marca o simplemente, el nombre de una persona.

Estos dispositivos pueden incluir o llevar información precargada, como gráficos, documentación pertinente, enlaces de páginas web, aplicaciones, demos o incluso, algún archivo multimedia. Además, pueden almacenar la información como datos de solo lectura o tener dos particiones, una de solo lectura y otra en donde se pueda grabar y leer. Los que poseen estas dos particiones son un poco más caros.

Además, las memorias USB se pueden configurar como dispositivos de autoa-

rranque. Esto quiere decir que, con solo insertar el dispositivo en el puerto USB, el sistema operativo lo reconoce y arranca de manera automática un archivo específico, que en el caso de Windows se llama **autorun.inf**. La función que permite el autoarranque, en algunas computadoras, se encuentra deshabilitada o incluso, se la puede deshabilitar de modo manual, ya que de esta manera se dificulta la propagación de virus y troyanos, que se aprovechan de esta función para infectar tanto a los dispositivos USB como a las computadoras.

En el sistema operativo Windows pueden correr programas especiales para estos dispositivos, los cuales permiten tener en un mismo lugar muchas aplicaciones juntas e incluso algunas portables. Estas aplicaciones portables son aquellas que se pueden ejecutar sin necesidad de tenerlas instaladas en el disco duro de la computadora. Un ejemplo claro podría ser la página **PortableApps.com**, que en su sección de descargas nos entrega una aplicación que posee un conjunto enorme de programas portables, útiles para diversos propósitos.



**Aquí se muestran las distintas capas que intervienen en la comunicación USB. Se pueden distinguir dos grandes zonas, una es el host y la otra, el dispositivo físico.**



# SOFTWARE Y UTILIDADES

EL SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO ES AMPLIAMENTE UTILIZADO EN LA ELECTRÓNICA MODERNA, NOS PERMITE CONFIGURAR Y CONTROLAR DISTINTOS DISPOSITIVOS MEDIANTE CONEXIONES DE RED.





# E

El software de diagnóstico nos permite acceder a cierta cantidad de información importante para equipos PC, realizando un extenso y detallado análisis para detectar errores del sistema. Principalmente, revisa los registros de inicio, el disco duro, la memoria, el procesador, entre otros.

Debe contar con soporte para multiprocesador, detección de dispositivos PCI y gran variedad de diagnósticos que nos permitan identificar el problema o componente que falla, como, por ejemplo: test de CPU (Core, FPU y extensiones multimedia MMX), test de motherboard (**controlador DMA**, timers, controlador de teclado e interrupciones), test de puertos series y paralelos (test internos de **handshake** y **loopback**), test de CD-ROM y DVD (velocidad de transferencia, velocidad de búsqueda aleatoria, audio y de lectura de datos), tests de placas de video y monitores (generador de caracteres, memoria, modos de video, etc.), tests de módems, impresoras, teclados y mouses, etc.

Entre el software destacado, se encuentra **Docklight**, que sirve como herramienta de simulación para los protocolos de comunicación serial RS-232, también RS-485/422 y otros, ofrece la posibilidad de supervisar la comunicación entre dos dispositivos seriales o probar la comunicación serial de un solo dispositivo.

Como características, podemos señalar las que mencionamos a continuación:

▼ Simulación de protocolos seriales: Docklight puede encargarse de enviar secuencias definidas por el usuario según el protocolo utilizado y reaccionar a las secuencias entrantes. Esto permite simular el comportamiento de un dispositivo de comunicación serial, específicamente útil para generar las condiciones de prueba que son duras de reproducirse con el dispositivo original.

▼ Datos de registro RS-232: todos los datos de la comunicación serial se pueden registrar usando dos formatos de archivo: texto llano, para las enormes cantidades de registros existentes, o un archivo de HTML, con el texto labrado que permite distinguir de manera fácil entre los datos entrantes y salientes o la información adicional.

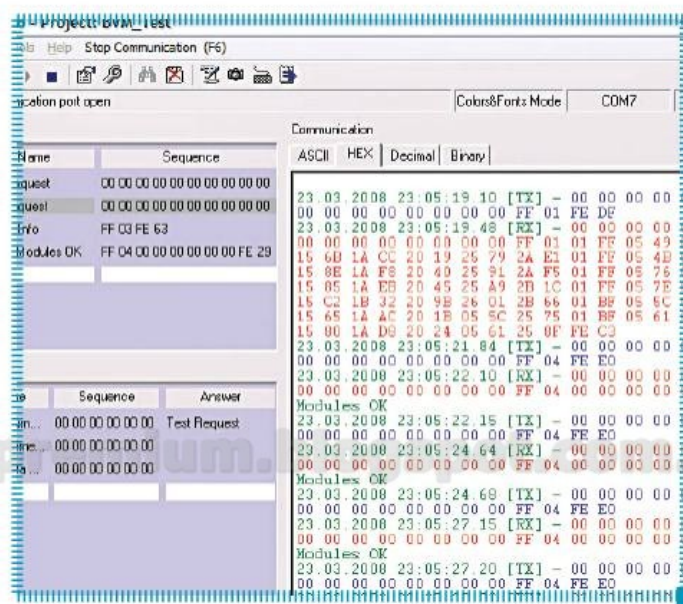
▼ Detección de secuencias específicas de los datos: en múltiples casos de prueba, necesitaremos comprobar las secuencias para saber si hay una

EL SOFTWARE DE  
DIAGNÓSTICO NOS  
PERMITE ACCEDER  
A INFORMACIÓN  
IMPORTANTE PARA  
EQUIPOS PC.



secuencia específica dentro de los datos RS-232, que señalan una condición del problema. En este sentido, Docklight maneja una lista de secuencias de los datos y puede realizar acciones definidas por el usuario después de detectar una secuencia.

**Netcat** es una herramienta de red desarrollada en el año 1996 por Hobbit, y liberada bajo licencia de software libre permisiva para UNIX. Realiza y acepta conexiones TCP y UDP, es decir, escribe y lee los datos en este tipo de conexiones hasta que se cierran. Proporciona un subsistema de conexión a red básico



**Docklight ofrece la posibilidad de supervisar la comunicación entre dos dispositivos seriales o probar la comunicación serial de uno solo.**



basado en TCP/UDP, que permite a los usuarios interactuar en forma normal o mediante secuencias de comando con aplicaciones de red y servicios sobre la capa de aplicación. Hace posible ver datos TCP y UDP en bruto, antes de que sean recubiertos por la siguiente capa superior, tal como FTP, SMTP o HTTP. Una de sus características principales es que está construido en capacidades de escaneo de puertos con aleatoriedad.

**Hyperterminal** es un programa diseñado para realizar las funciones de comunicación y de emulación de terminal. Permite conectar dispositivos informáticos o computadoras, sitios telnet de Internet, servicios en línea y otros, por medio de un módem. Para esto, no necesita usar comandos de línea y es un medio útil para configurar conexiones con otros sitios de Internet. Permite enviar cualquier tipo de información o archivos pesados, ya sean documentos, imágenes, videos, entre otros, a través del puerto serie.

**TelNet** (*Telecommunication Network*) es una herramienta de protocolo de red que nos permite conectarnos de manera remota a una PC, para ejecutar programas en ella, arreglar fallas a distancia, consultar datos importantes, entre otras tareas; recibe la entrada/salida de los datos.

Para realizar la conexión con un dispositivo utilizando Telnet, debemos abrir el intérprete de comandos y escribimos telnet **<ip\_del\_server>** **<Puerto del server>**. Luego ingresamos el usuario y la contraseña del dispositivo (servidor), pulsamos **ENTER** y ya estamos listos para trabajar con el dispositivo.

```

Vers: 3.2 - TCP/IP and DHCP Setup
DHCP Setup
  DHCP= None
  Client IP Pool Starting Address= N/A
  Size of Client IP Pool= N/A
  Primary DNS Server= 80.58.61.250
  Secondary DNS Server= 80.58.61.251
  Remote DHCP Server= N/A
TCP/IP Setup:
  IP Address= 192.168.1.2
  IP Subnet Mask= 255.255.255.0
  RIP Direction= Both
  Version= RIP-2B
  Multicast= IGMP-v2
  IP Policies=
  Edit IP Alias= No

Press ENTER to Confirm or ESC to Cancel:

```

La lista de comandos disponibles mediante TelNet es amplia, en esta imagen nos conectamos a un router.

## FE DE ERRATAS

Debido a un error de impresión, a continuación incluimos los textos faltantes en las páginas 21 y 23 de la clase 11.

### Página 21

Este tipo de circuitos lógicos son muy utilizados y necesarios en la transmisión de datos digitales, y nos permiten verificar la fiabilidad de la información enviada.

Cuando transmitimos y recibimos datos, es necesario comprobar si hubo algún error en la información enviada. Para esto, se chequean mediante algunos mecanismos o métodos los bits transmitidos, para corroborar si encontramos cambios en algunos de ellos. Existe el método de generación que verifica la paridad par o impar del código enviado. Este método consiste en generar, mediante un circuito lógico, un bit con paridad par o impar en el dato que queremos transmitir y, luego, chequear en el receptor que la suma de los bits que conforman el dato concuerden con lo predefinido en el transmisor.

En el circuito lógico que utilizaremos para detectar algún error en la información enviada, vamos a aplicar el uso de las compuertas lógicas; precisamente las compuertas OR exclusivo o XOR, que contienen la siguiente tabla de verdad y su respectivo símbolo.

### Página 23

Los decodificadores son dispositivos con una circuitería lógica en los cuales sus entradas presentan una combinación de ceros y unos, que identifican y seleccionan a una de las varias salidas que posee. Las salidas que son seleccionadas pasarán a un nivel activo, y todas las salidas restantes que no fueron seleccionadas pasarán a un nivel inactivo. Las líneas de entradas también son llamadas líneas de selección o de dirección.

Un decodificador que posee ocho salidas necesitará tener, al menos, tres entradas de selección para que, a partir del estado de estas entradas, pueda identificarse una salida. Un decodificador con estas características se denomina decodificador de 3 líneas a 8. La tabla de verdad que corresponde a este tipo de dispositivo es la siguiente.

PRÓXIMA ENTREGA



# Conectividad inalámbrica

EN LA SIGUIENTE ENTREGA ANALIZAREMOS LA COMUNICACIÓN SIN CABLES, VEREMOS LOS TIPOS DE COMUNICACIÓN A CORTA, MEDIA Y LARGA DISTANCIA MÁS IMPORTANTES; Y CONOCEREMOS LOS DETALLES DE BLUETOOTH, WI-FI Y LOS SISTEMAS SATELITALES, ENTRE OTROS.



# TÉCNICO en ELECTRÓNICA

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL

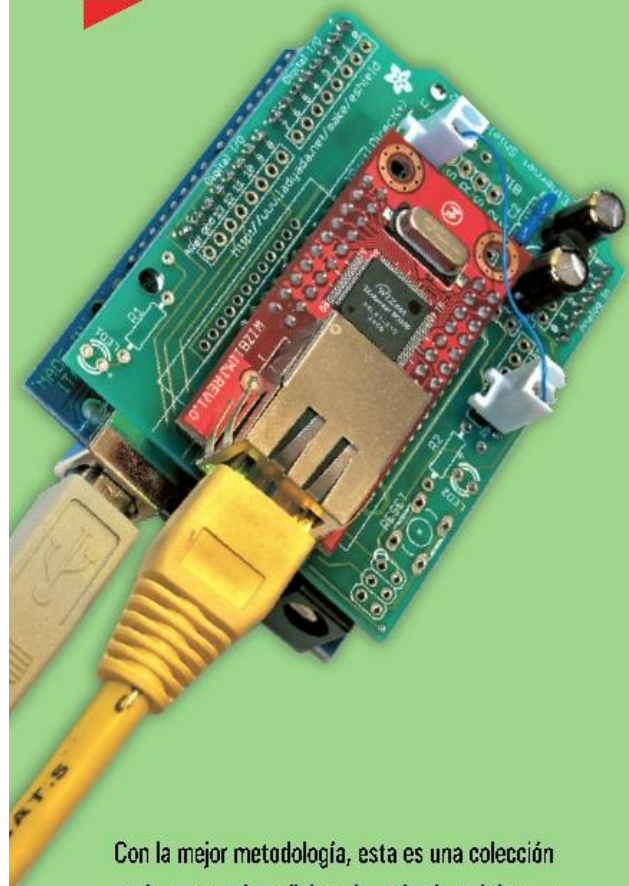


PROFESORES EN LÍNEA  
profesor@redusers.com

SERVICIOS PARA LECTORES  
usershop@redusers.com

## SOBRE LA COLECCIÓN

CURSO VISUAL Y PRÁCTICO QUE BRINDA CONCEPTOS Y CONSEJOS NECESARIOS PARA CONVERTIRSE EN UN TÉCNICO EXPERTO EN ELECTRÓNICA. LA OBRA INCLUYE RECURSOS DIDÁCTICOS COMO INFOGRAFÍAS, GUÍAS VISUALES Y PROCEDIMIENTOS REALIZADOS PASO A PASO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE.



Con la mejor metodología, esta es una colección perfecta para los aficionados a la electrónica que deseen profesionalizarse y darle un marco teórico a su actividad, y para todos aquellos técnicos que quieran actualizar y profundizar sus conocimientos.

## CONTENIDO DE LA OBRA

16/24

- 1 ▲ INTRODUCCIÓN A LAS REDES INFORMÁTICAS
- 2 ▲ PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA
- 3 ▲ EL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA
- 4 ▲ CORRIENTE CONTINUA
- 5 ▲ CORRIENTE ALTERNA
- 6 ▲ DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
- 7 ▲ CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS
- 8 ▲ PROYECTOS: LUCES AUDIORÍTMICAS Y MICRÓFONO FM
- 9 ▲ DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS
- 10 ▲ SIMULACIÓN DE CIRCUITOS EN LA PC
- 11 ▲ ELECTRÓNICA DIGITAL Y COMPUERTAS LÓGICAS
- 12 ▲ TÉCNICAS DIGITALES APLICADAS
- 13 ▲ MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES
- 14 ▲ MICROCONTROLADORES PIC
- 15 ▲ PROYECTO: ANALIZADOR DE ESPECTRO CON PIC
- 16 **CONECTIVIDAD POR CABLE**
- 17 ▼ CONECTIVIDAD INALÁMBRICA
- 18 ▼ DISPLAYS
- 19 ▼ SENSORES Y TRANSDUCTORES
- 20 ▼ PROYECTO: MODIFICADOR DE VOZ
- 21 ▼ FUENTES DE ALIMENTACIÓN
- 22 ▼ PLATAFORMAS ABIERTAS
- 23 ▼ PLATAFORMA ARDUINO
- 24 ▼ PROYECTO: SISTEMA DE TELEMETRÍA CON ARDUINO



9 789871 949144

00016



www.reduserspremium.blogspot.com.ar