

Argentina \$ 27.- // México \$ 54.-

# TÉCNICO en **ELECTRÓNICA**

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL

## Construcción de circuitos

- ▶ Características de un circuito impreso
- ▶ Fabricación de un circuito
- ▶ Circuito Impreso Universal
- ▶ Técnicas y tipos de soldadura



# USERS

# TÉCNICO en ELECTRÓNICA

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL

www

#### Coordinación editorial

Paula Budris

#### Asesores técnicos

Federico Pacheco

#### Nuestros expertos

Diego Aranda

Esteban Aredez

Alejandro Fernández

Lucas Lucyk

Luis Francisco Macías

Mauricio Mendoza

Norberto Morel

David Pacheco

Federico Pacheco

Gerardo Pedraza

Mariano Rabioglio

Luciano Redolfi

Alfredo Rivamar

Federico Salguero



## PARA ACCEDER AL eBook



**REGISTRATE EN**  
**premium.redusers.com**  
**Y CANJEA EL SIGUIENTE**  
**CÓDIGO**

**TELE-BAEL-EB02**

**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 Cía. 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 7º y Av. Agustín Freire, Guayaquil, Tel. 59342-271651. México: Distribuidora Intermex, S.A. de C.V., Lucio Blanco #435, Col. San Juan Tlhuaca, 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

LA CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS EN DISTINTAS MODALIDADES Y EL IMPORTANTE PROCESO DE LA SOLDADURA PARA CONSEGUIR LOS MEJORES RESULTADOS.



Cuando queremos hacer interactuar los diferentes componentes electrónicos, existen dos aspectos por considerar, el teórico y el práctico. En el primer caso, el papel y el lápiz nos permiten modelar una serie de elementos para lograr un funcionamiento determinado, o bien es posible hacer uso de las herramientas de software que veremos más adelante en esta misma colección. En el segundo caso, aparece la necesidad de llevar nuestros cálculos del terreno abstracto al mundo físico, lo cual suele ser un proceso sumamente complejo, ya que los dispositivos que pensamos en el papel o en la PC son muy diferentes de los que tenemos en realidad. Si a eso le adicionamos los errores cometidos y arrastrados durante los procesos constructivos, nos enfrentamos a un problema que conviene que aprendamos a encarar bien antes de tener que resolver y reparar.

En este aspecto, tenemos distintos tipos de placas de circuitos impresos, que utilizaremos para bajar a la realidad nuestros prototipos; entre ellos, distinguimos en especial los universales, que facilitan la tarea en caso de no ser diseños muy complejos.

Por último, veremos la importancia de una buena soldadura, que es lo que nos permitirá unir los componentes a las placas para lograr la continuidad eléctrica de nuestros circuitos.

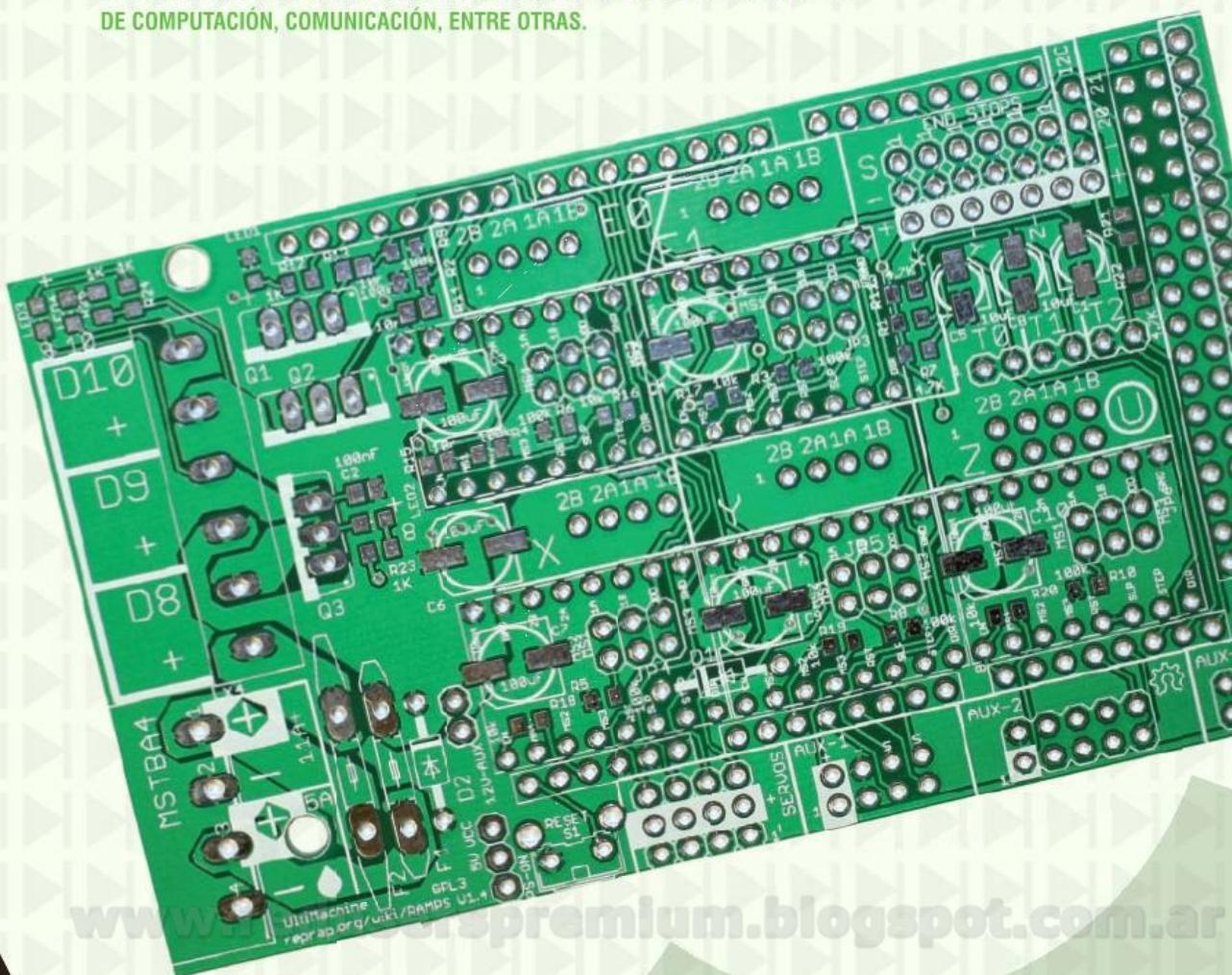
## SUMARIO

- 2 CIRCUITOS IMPRESOS**  
*Descripción y principales usos.*
- 8 PROCESO DE FABRICACIÓN**  
*Fabricación casera de un circuito impreso.*
- 14 CIRCUITO IMPRESO UNIVERSAL**  
*Forma de uso y utilidad de un UPC.*
- 18 LA SOLDADURA**  
*Tipos de soldaduras y sus características.*



# CIRCUITOS IMPRESOS

DESDE SU PRODUCCIÓN EN LA DÉCADA DE 1950, HAN TENIDO SIEMPRE UNA GRAN DEMANDA EN MUCHAS INDUSTRIAS EN EL MERCADO, COMO LA DE SONIDO, SISTEMAS DE COMPUTACIÓN, COMUNICACIÓN, ENTRE OTRAS.



# U

n circuito impreso o PCB (*Printed Circuit Board*) es una superficie construida por caminos o pistas de material conductor laminadas sobre una base no conductora, que se utiliza para realizar el emplazamiento de los distintos elementos que conforman el circuito y las interconexiones eléctricas entre ellos.

En los últimos años, el tamaño de los **componentes electrónicos** se ha reducido en forma considerable, lo que implica menor separación entre pines para circuitos integrados de alta densidad. Si tenemos en consideración, también, las actuales frecuencias de operación de los dispositivos, es necesaria una exactitud minuciosa en el proceso de impresión de la placa, con la finalidad de garantizar tolerancias mínimas.

Otra importancia de los circuitos impresos es su **versatilidad**. Los distintos dispositivos tienen diferentes diseños, a fin de que funcionen. El material es fácil de personalizar en las especificaciones, y esto los hace versátiles y adaptables a cualquier tipo de industria donde se necesiten.

Su desarrollo se debió, en gran parte, a la tarea de **miniaturización** que se ha ido imponiendo sobre todos los componentes electrónicos y que, en un determinado momento, obligó a abandonar el método de interconexión mediante hilos y cables debido a que esta resultaba más voluminosa que los propios componentes.

## Estructura

Dichos circuitos se obtienen a partir de una capa conductora soportada por capas de material aislante (sustrato), laminadas entre sí. Los sustratos de los circuitos impresos utilizados en la electrónica de bajo costo

## ATACADO QUÍMICO

El atacado de la placa virgen se puede realizar de diferentes maneras. La mayoría de los procesos utilizan ácidos o corrosivos para eliminar el cobre excedente. Existen métodos de galvanoplastia que funcionan de manera rápida, pero con el inconveniente de que es necesario atacar con ácido la placa después del galvanizado, ya que no se elimina todo el cobre. Los químicos más utilizados son: el cloruro férrico, el sulfuro de amonio, el ácido clorhídrico mezclado con agua y peróxido de hidrógeno.



3

// Clase 07

**Placa virgen de fibra de vidrio.** Es de mayor calidad, más rígida, resistente y, en cuestión de costos, más económica.

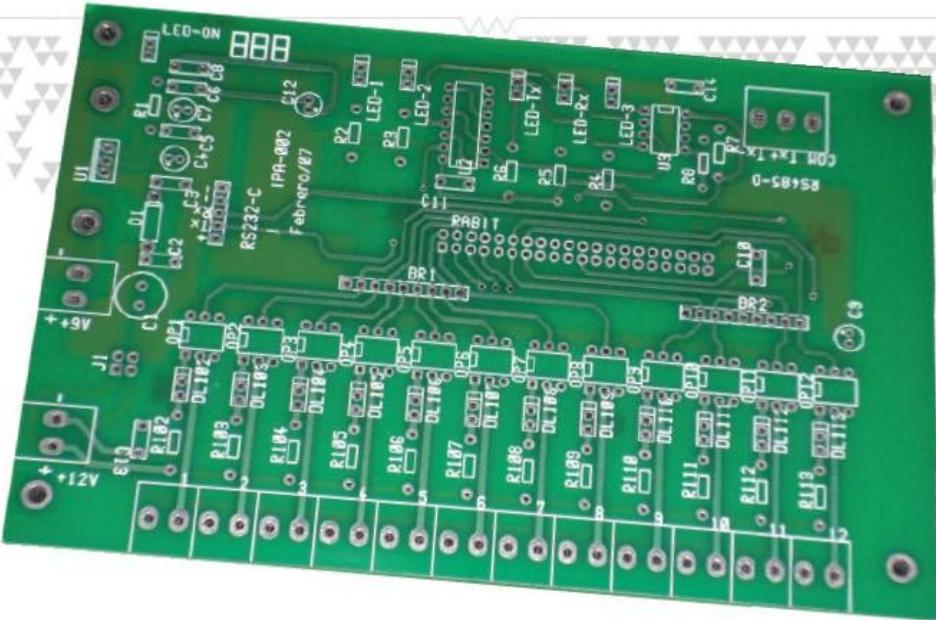
de consumo se hacen de fibra de vidrio o papel impregnado de resina fenólica, a menudo llamados por su nombre comercial Pertinax, que le confiere la resistencia mecánica adecuada y menos desgaste de las herramientas que los sustratos de fibra de vidrio reforzados.

Otros materiales consisten en un componente de fibra de vidrio impregnado con una **resina epóxica** resistente a las llamas, designado **FR4** (*Flame Retardant*), que puede ser mecanizado, pero, debido al contenido de vidrio abrasivo, requiere de herramientas hechas de carburo de tungsteno en la producción de altos volúmenes. Debido al reforzamiento de la fibra de vidrio, exhibe una resistencia a la flexión casi cinco veces más alta que el Pertinax, aunque a un costo más elevado.

Los sustratos para los circuitos impresos de circuitos de radio en frecuencia de alta potencia usan plásticos con una constante dieléctrica (permitividad) baja (tipos GT y GX), poliamida, poliestireno y poliestireno entrecruzado. Típicamente tienen propiedades mecánicas más pobres, pero se considera que es un compromiso de ingeniería aceptable en vista de su desempeño eléctrico superior.

LOS SUSTRADOS DE LOS  
CIRCUITOS IMPRESOS  
SE REALIZAN CON FIBRA DE  
VIDRIO O PAPEL IMPREGNADO  
DE RESINA FENÓLICA.





Las pistas están hechas, por lo general, de cobre con un recubrimiento aislante cuya función es proteger las pistas de la acción de agentes corrosivos.

Como sabemos, los circuitos impresos utilizados en el vacío o en gravedad cero, como en una nave espacial, al ser incapaces de contar con el enfriamiento por convección, a menudo tienen un núcleo grueso de cobre o aluminio para disipar el calor de los componentes electrónicos.

### Materiales

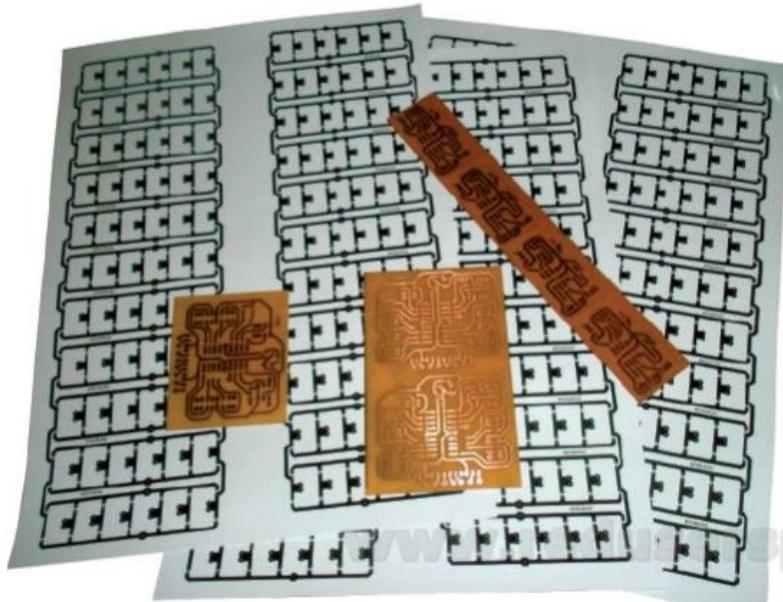
No todas las placas usan materiales rígidos. Algunas se diseñan para ser muy o ligeramente flexibles; en ellas se usa film de poliamida. Esta clase de PCB, a veces llamada **circuito flexible**

o **circuito rígido-flexible**, es difícil de crear, pero, por otra parte, tiene muchas aplicaciones.

En ocasiones, son flexibles para ahorrar espacio (los circuitos impresos dentro de las cámaras y audífonos son casi siempre circuitos flexibles), de tal forma que puedan doblarse en el limitado espacio disponible. En ciertas oportunidades, la parte flexible del circuito impreso se utiliza como cable o conexión móvil hacia otra tarjeta o dispositivo.

Los circuitos impresos se realizan habitualmente utilizando una o las dos caras del laminado para obtener circuitos monocara o circuitos doble cara, respectivamente, y, en casos especiales, circuitos multicara.

En los circuitos doble cara, la primera fase consiste en realizar el taladrado de todos los nodos, con el objeto de efectuar la metatización posterior de los taladros. Después, se somete el circuito al proceso químico durante el que se deposita una película de cobre en el interior de los taladros, y, a continuación, se procede a realizar el desarrollo fotográfico descrito antes, pero ahora sobre las dos caras del laminado, con la precaución de obtener el máximo de precisión al colocar los negativos sobre las caras, buscando una coincidencia total con los taladros ya realizados.



El diseño del circuito es de gran importancia, ya que cualquier error se traducirá luego en un problema sobre el circuito terminado.

### LOS CIRCUITOS IMPRESOS

SE REALIZAN UTILIZANDO UNA O DOS CARAS DEL LAMINADO,

PARA OBTENER CIRCUITOS

MONOCARA, DOBLE CARA

O MULTICARA.





## EL ANCHO DE PISTA

El proceso químico de incisión y de depósito de estaño-plomo es similar al del circuito monocara, con la única diferencia de que el estaño-plomo también se depositará en el interior de los taladros, y estos quedarán en óptimas condiciones para la soldadura de componentes; de esta forma, se obtiene una mayor calidad y seguridad que en un circuito monocara.

Debemos tener en cuenta que algunos soldadores tienen un regulador de temperatura, aunque no es indispensable para trabajos comunes. Si efectuamos muchas soldaduras en componentes superficiales SMD, deberemos contar con una estación de soldado por aire caliente, con distintas medidas y formas de toberas. Para el objetivo de este curso, no es necesario. Aquí, de hecho, no aconsejamos el uso de los llamados **soldadores instantáneos**, ya que la punta no es lo suficientemente fina y precisa para trabajar en electrónica.

### Multicapa

El circuito multicapa únicamente se emplea en equipos que requieran una altísima cantidad de componentes y, por lo tanto, de interconexión en espacios muy reducidos, ya que, debido a su alto precio, no resulta conveniente aplicarlo en otros casos.

Este circuito se compone de un cierto número de láminas de cobre con la imagen de conductores adecuada, separadas por capas muy finas de material base de laminado que actúan de aislantes. Así, se obtienen las interconexiones entre las diferentes capas a través de taladros metalizados en los puertos en que se precise.

Todo el conjunto se somete a un proceso de presión y temperatura, y se obtiene el producto final con un aspecto exterior muy parecido al circuito doble cara, que presenta, por los bordes, una apariencia de sándwich producida por las diferentes capas que lo componen.

### Elaboración

En cuanto a la elaboración, por lo general, se pueden realizar diseños del circuito en papel milimetrado, teniendo en cuenta el tamaño de los componentes, su distribución, distancia entre patillas y disposición de estas, sobre todo cuando se trata de elementos con tres o más terminales, tales como transistores o circuitos integrados.

Otros puntos para tener en cuenta son la preparación de la placa virgen (cortado y limpieza de la superficie de cobre) y el



**Circuito impreso multicapa.** Se utiliza solo en equipos que requieren gran cantidad de componentes e interconexión de espacios reducidos.

dibujo de las pistas, el cual se puede realizar con tres procedimientos: rotuladores especiales, fotograbado y tiras adhesivas. Debemos considerar que una duda recurrente mientras estamos realizando el diseño de circuitos impresos es la cantidad de ancho que debemos utilizar para determinada corriente.

Consideraremos que este es un punto importante, ya que el cálculo que rea-

lizamos debe asegurar la vida útil del circuito y sus componentes. Un diseño apropiado debe mantener un incremento de temperatura dentro de lo admisible en el circuito impreso.

Por ejemplo, en electrónica de baja potencia, la sección de la pista no es mayor a 1 mm, mientras que, en electrónica de alta potencia, la sección de la pista suele variar entre 5 y 10 mm.

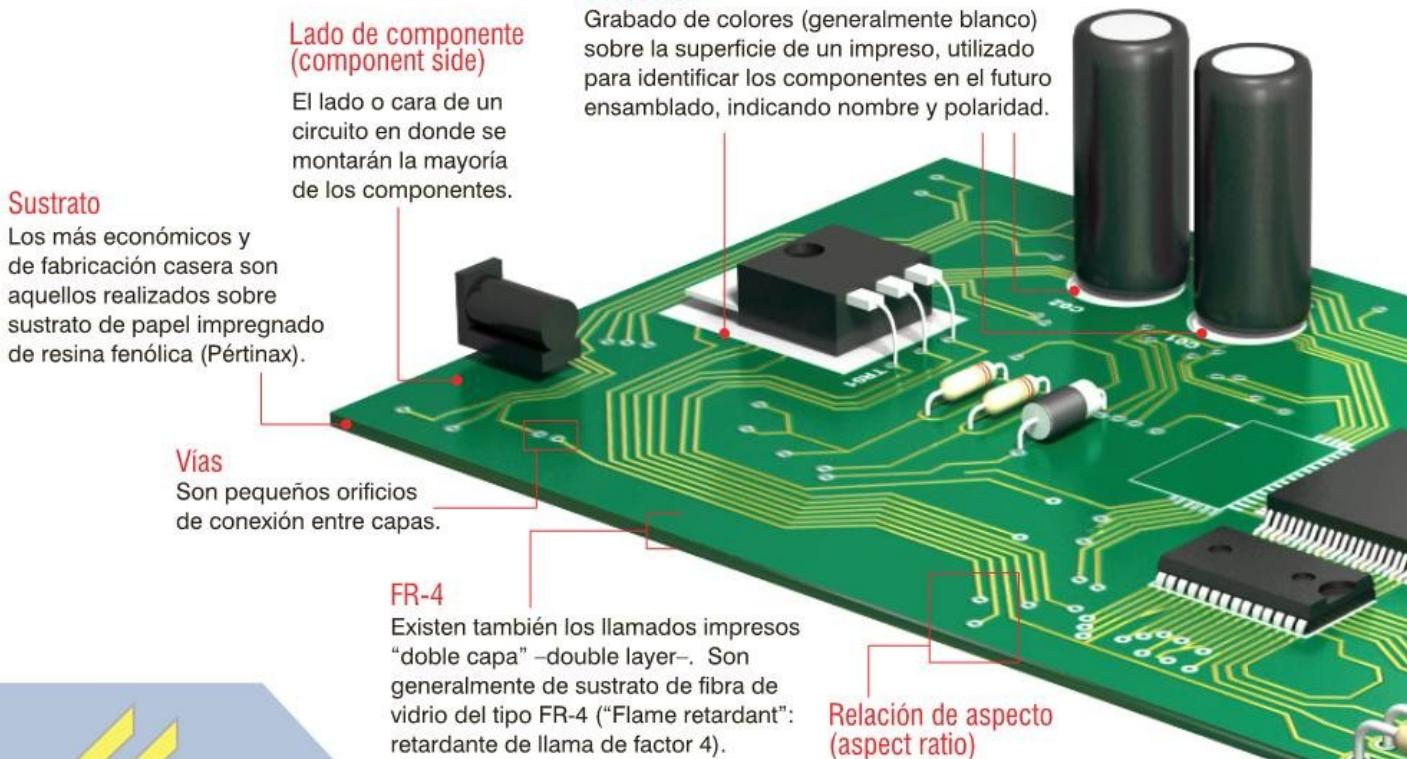
# 6

# EL CIRCUITO IMPRESO

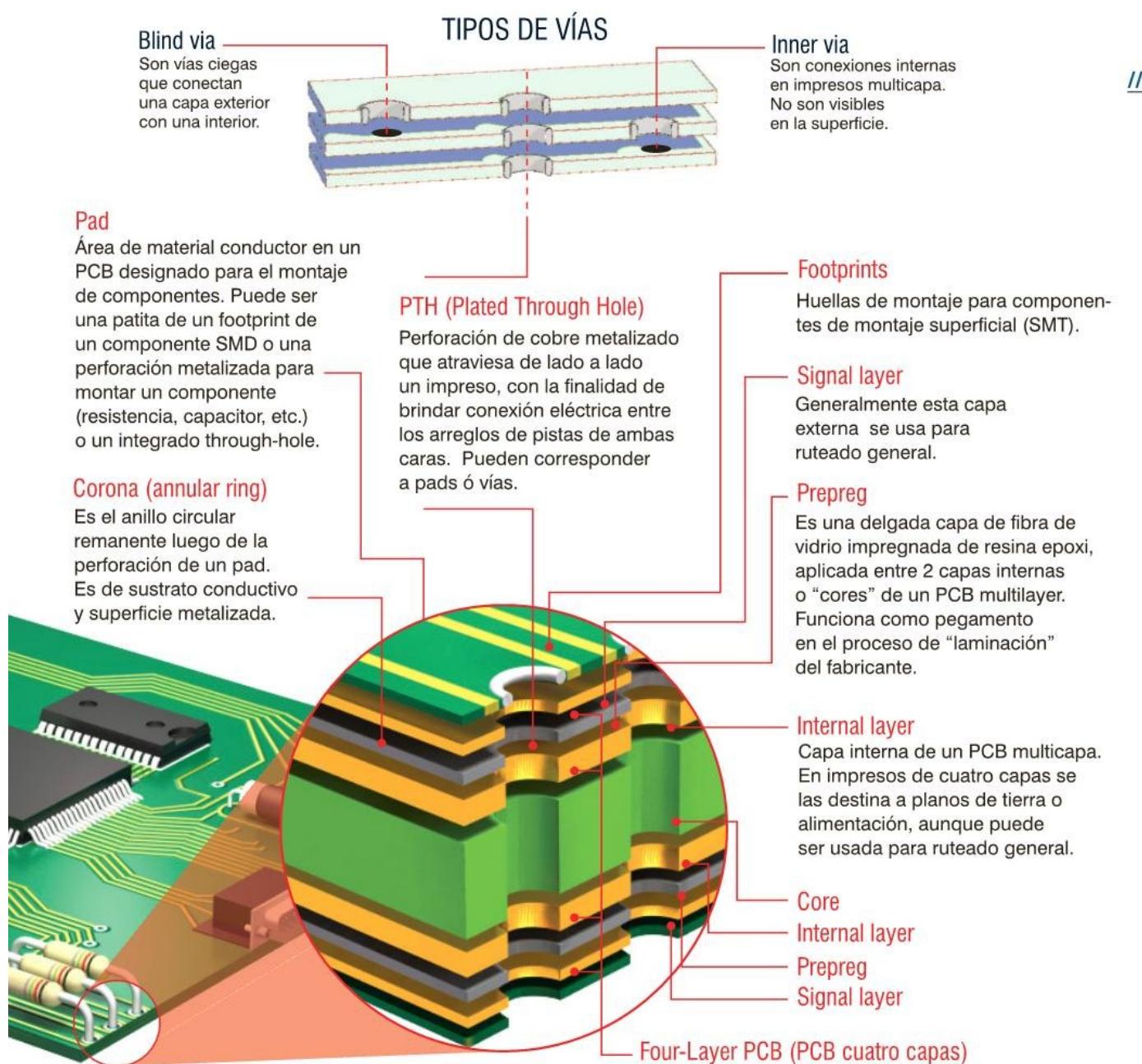
► Clase 07 //



Un PCB (Printed Circuit Board) es una placa especialmente diseñada para el montaje, conexión eléctrica y soporte mecánico de los componentes de un circuito electrónico. En su composición básica está formado por una capa de cobre montada sobre un sustrato aislante (Pertinax o fibra de vidrio).



Ejemplo de especificaciones de un fabricante. Existe la posibilidad de trabajar con pistas más finas y vías más pequeñas.



#### Propiedades eléctricas

Constante dieléctrica (Er)	4.7	1 Mhz
	4.35	500 Mhz
	4.34	1 Ghz

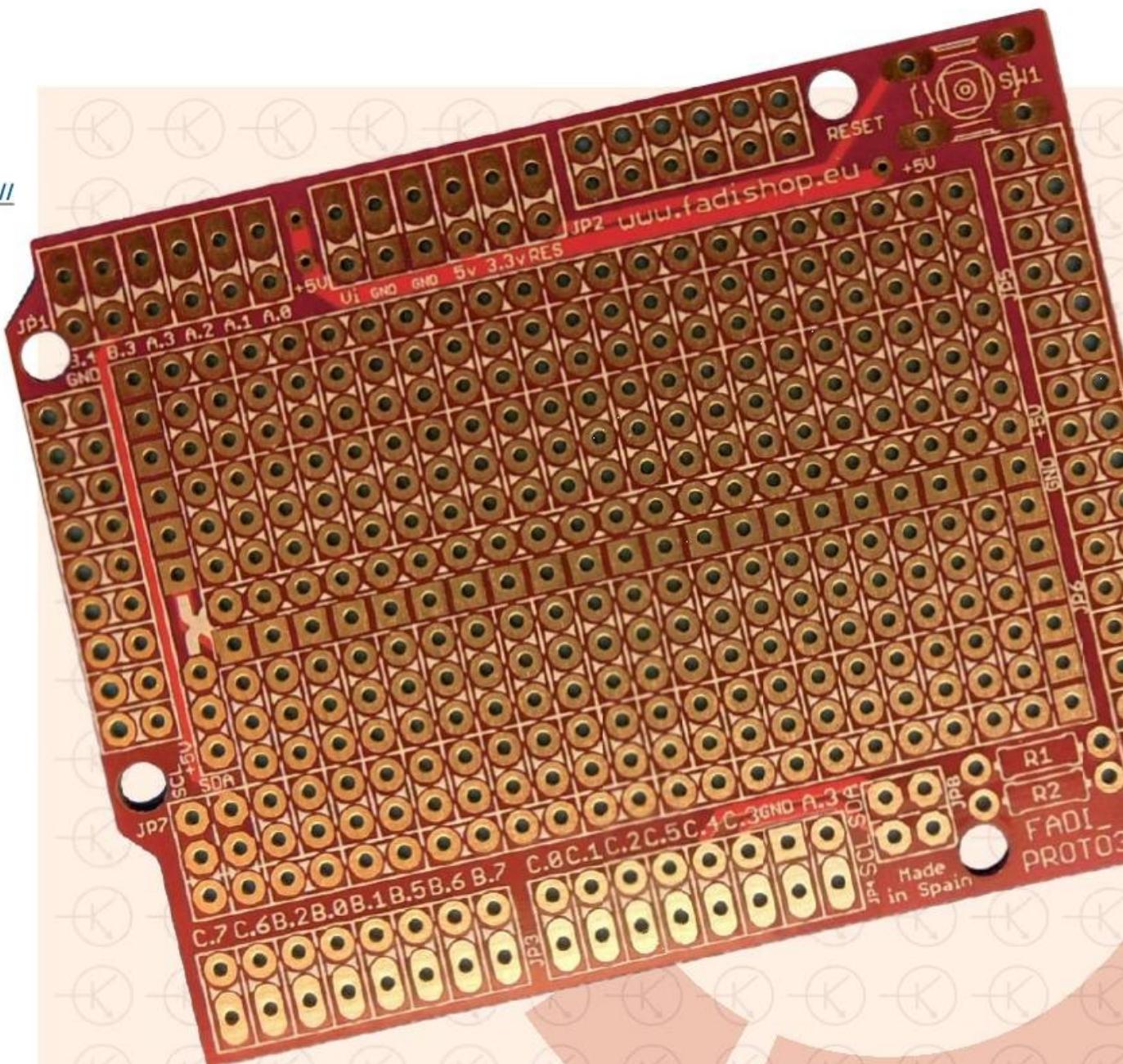
Resistencia eléctrica de la superficie (min)	$2 \times 10^{-5}$ Mohms
Resistencia volumétrica (min)	$2 \times 10^{-7}$ Mohms
Ruptura dieléctrica	55 kV
Resistencia al arco	100 segundos

#### Propiedades térmicas

TG: Temperatura de transición del vidrio	135 °C
Coeficiente de expansion térmica	
Eje X:	14 ppm /°C Ambient to Tg
Eje X:	13 ppm /°C Ambient to Tg
Eje y:	175 ppm /°C Ambient to 288

#### Propiedades físicas

Flamabilidad:	UL94-V-0
Absorción de humedad	<0.25%
Resistencia a la torsión	
1) 40000 psi LW	
2) 50000 psi CW	



# FABRICACIÓN DE CIRCUITOS

www.redadelpunto.com.ar

EXISTEN DIFERENTES MÉTODOS DE FABRICACIÓN DE CIRCUITOS IMPRESOS,  
QUE NOS PERMITIRÁN DESARROLLAR Y CREAR PLACAS ELECTRÓNICAS  
SEGÚN NUESTRA NECESIDAD.



LAS PCB FUERON  
DESARROLLADAS  
EN 1940 CON EL OBJETIVO  
DE FORTALECER LOS  
CIRCUITOS ELECTRÓNICOS  
MILITARES.



Como sabemos, una **placa de circuito impreso** o **PCB** es una plancha de material aislante en la cual encontramos una lámina de material conductor por una de sus caras o por ambas, que servirá como conductor o interconexión entre los componentes electrónicos que vamos a montar sobre ella.

El material aislante por el cual está formado es, casi siempre, fibra de vidrio o baquelita. Se encuentra cubierta completamente por una lámina de cobre sobre la cual se dibujará nuestro circuito para que quede plasmado. A su vez, este cobre puede ir recubierto por una capa de resina fotosensible.

Para fabricar el circuito impreso, se utilizan diferentes técnicas y métodos que están clasificados según el proceso por el cual sea removido el cobre excedente de nuestro diagrama de circuito, o por el método de transferencia de la imagen del circuito a la placa. Existen métodos caseros que nos permitirán realizar nuestros circuitos impresos con gran sencillez y siguiendo pocos pasos; al final, obtendremos una placa lista para montar nuestros componentes. Estos métodos son utilizados para proyectos de aficionados y de mediana escala, que no presenten demasiada complejidad. También, tenemos métodos industrializados que nos permiten realizar circuitos a gran escala con mayor precisión y complejidad, gracias a los que se pueden crear, por ejemplo, circuitos impresos de varias capas (conductores en diferentes planos).

Entre las diferentes técnicas, es posible encontrar técnicas manuales o técnicas asistidas por software. El uso de una o de otra dependerá, por lo general, de la cantidad de componentes que vamos a involucrar en el circuito, de la naturaleza del circuito, por ejemplo RF o de control, y de los recursos que se encuentren disponibles.

### Proceso de elaboración

A la hora de comenzar con la realización de nuestra placa, se deben definir los pasos por seguir, los cuales mencionamos a continuación.

**Diseño:** para iniciar, debemos primero tener el diseño de nuestro circuito electrónico. Esto va a depender de cuán complejo sea; lo podemos realizar en forma manual, distribuyendo nuestros componentes

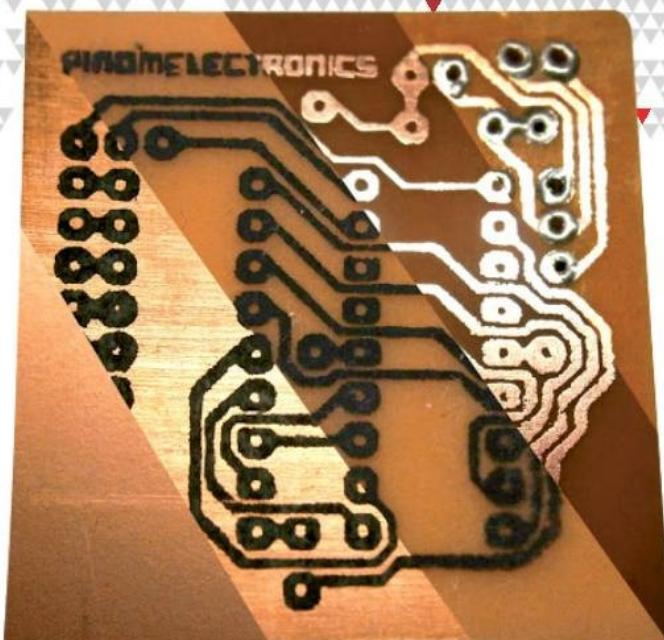
## Estructura general de una PCB



La estructura general de una placa o PCB está formada básicamente por una lámina aislante de baquelita y una lámina conductora de cobre.

# 10

## Clase 07 //



El dibujo de las pistas se crea a través del software PCB Wizard, útil herramienta para crear prototipos de placas impresas.

siguiendo algunos criterios o, de tratarse de un diseño más complejo, se podría realizar el diagrama mediante la ayuda de un software, respetando los criterios del programa. En la actualidad, se utiliza la ayuda de algún software de computadora para diseñar nuestra placa; entre ellos, podemos mencionar Multisim, de International Instruments, o Proteus, de Labcenter Electronics, entre otros.

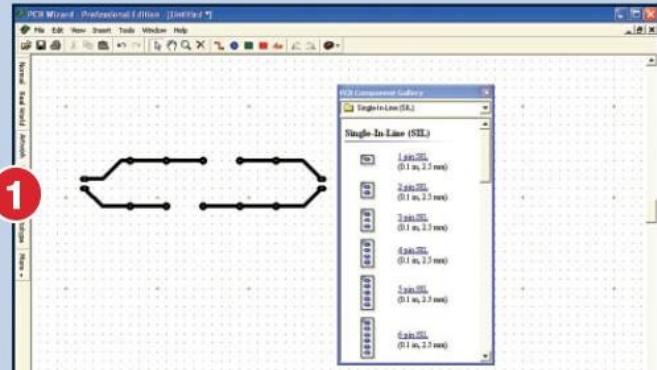
La elaboración de una placa mediante ataque químico es el método que podemos realizar en el hogar, aplicado casi siempre por aficionados o estudiantes,

## FABRICACIÓN DE UN CIRCUITO IMPRESO PASO A PASO

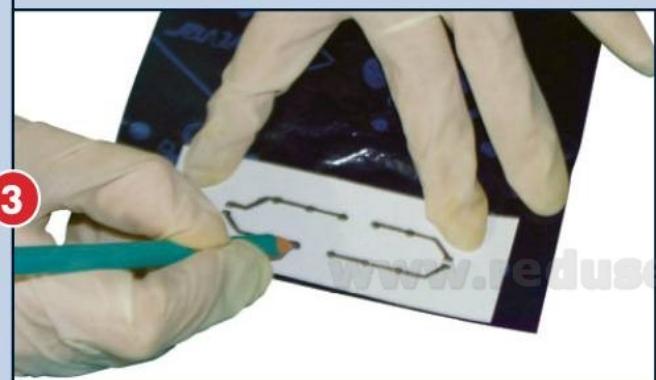
En esta sección, realizaremos la construcción de un circuito impreso utilizando una técnica casera: el método de ataque químico con impresión sobre la placa de cobre, de forma manual.

Los elementos que utilizaremos son: placa de cobre virgen, cloruro férreo concentrado, fibra indeleble, papel carbónico, recipiente de plástico, guantes de látex, esponja de aluminio fina (tipo Virulana).

Debemos tener en cuenta que el circuito con el que vamos a trabajar es un circuito mixto, por lo tanto se encarga de combinar las conexiones serie paralelo entre las resistencias correspondientes.



Para comenzar este procedimiento creamos el diagrama del circuito con el uso del software PCB Wizard; también lo podemos realizar a mano, ya que no es un circuito complejo.



Para continuar, debemos proceder a grabar el diagrama en la placa virgen con ayuda de un papel carbónico y un lápiz, así quedan marcadas las pistas.



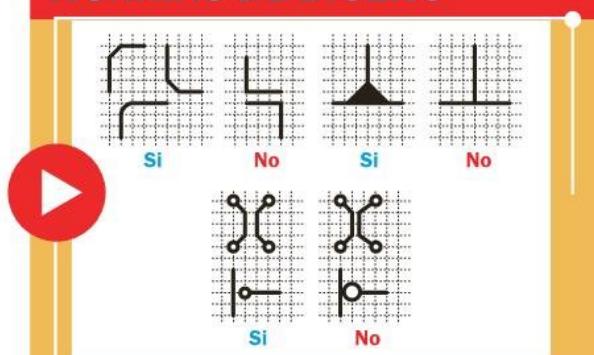
En este momento debemos marcar cada una de las pistas con un marcador indeleble; gracias a esto impediremos que el ácido corroa esa parte del cobre. protegeremos nuestras manos.

como así también para pequeños proyectos. Se lo puede considerar un método manual o artesanal.

**Cortado:** conocido ya el tamaño de nuestro circuito, vamos a proceder a cortar nuestra placa al tamaño adecuado.

**Impresión en la placa de cobre:** una vez que nuestro circuito ya está listo, se procede a grabarlo en la placa. El procedimiento de grabar depende del método que estamos utilizando, el más sencillo y artesanal es aquel en el que dibujamos manualmente sobre nuestra placa el circuito. Un procedimiento un poco más elaborado es aquel en el cual utilizaremos papel transfer; consiste en pasar el dibujo del circuito a través de impresión o fotocopiado laser al papel que permite, por calor, ser desprendido y adherido a la placa

## NORMAS DE DISEÑO



Estas recomendaciones se deben llevar a cabo para lograr un producto final en las mejores condiciones posibles y no tener inconvenientes durante su uso.

En el momento de diseñar nuestro circuito impreso, debemos tener en cuenta cuál será su finalidad y así seguir ciertas reglas estipuladas para esta labor. Además, se debe realizar el diseño basado en los valores de tensión y corriente con los que vamos a trabajar, y así lograr mayor fidelidad en el producto, porque no es lo mismo una pista de 0,8 mm que otra de 2 mm, cada una de ellas soporta diferentes niveles de corriente.



2

Cortamos y, luego, limpiamos la placa virgen con ayuda de una esponja de aluminio para quitar todas las imperfecciones y la suciedad.



5

Colocamos el cloruro férrico en un recipiente de plástico e introducimos la placa. Quitamos la placa, luego la lavamos y perforamos.



Es fundamental trabajar con precaución en este paso y respetar las medidas de seguridad necesarias para prevenir algún accidente.



# 12

► Clase 07 //



En esta imagen, podemos ver una fresadora para realizar grabado en metal.

de cobre; es decir, al calentarse el papel, este transferirá el tóner y quedará sobre la placa de cobre una gráfica de carbón que protegerá la parte deseada del circuito para el momento en que queramos remover el excedente.

Este método nos permite reducir el tiempo que nos lleva desarrollar la placa y tener mayor precisión en el diseño de pistas más pequeñas, para reducir al máximo el tamaño de nuestro desarrollo final. Existen otros métodos de grabado, como la serigrafía, que son utilizados para la producción en serie de plaquetas.

**Atacado del cobre:** se inserta la placa de cobre grabada, en soluciones ácidas; se lo denomina un método por ataque químico, ya que utilizamos soluciones que eliminan el cobre no deseado.

Las soluciones o ácidos más utilizados son el cloruro férrico, sulfuro de amonio, ácido clorhídrico mezclado con agua, peróxido de hidrógeno; se usarán dependiendo del tipo de circuito.

Por lo general, el químico más utilizado es el cloruro férrico, y cabe destacar que se deben tomar precauciones al trabajar

LOS MÉTODOS CASEROS ESTÁN LIMITADOS POR LA COMPLEJIDAD DE LOS CIRCUITOS Y POR LA CANTIDAD DE SUS COMPONENTES.



con este compuesto químico. Como sabemos, es corrosivo para metales ferrosos y no ferrosos, como el cobre, por lo tanto, se debe evitar el contacto con metales; también puede provocar irritación y quemaduras en la piel, por eso, se aconseja el uso de guantes al manipularlo; además, es tóxico al inhalarlo, y se recomienda trabajar con mascarillas para nuestra protección.

**Limpieza y perforado:** debemos realizar la limpieza de la placa luego de pasarla por el ácido, para eliminar todas las impurezas o restos de elementos no deseados que nos puedan llegar a causar alguna dificultad en los pasos siguientes. En el caso de observar que alguna de las pistas o varias de ellas fueron atacadas por el ácido y quedaron cortadas, podríamos considerar realizar otra vez el paso anterior hasta obtener una placa limpia y sin errores.

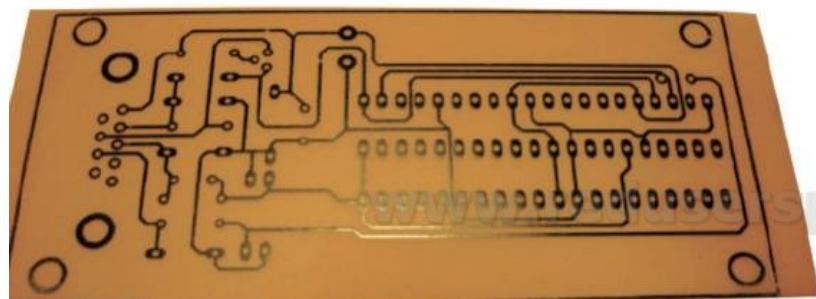
Si por el contrario nuestra placa está en perfectas condiciones y nuestro circuito en cobre quedó sin ningún error, vamos a proceder a la perforación de la placa. Se realizarán los orificios en donde luego irán montados los componentes electrónicos de nuestro circuito.

Este método detallado se considera un método casero, es decir, sencillo, con la posibilidad de realizarlo con elementos que podemos encontrar en nuestro hogar. Cabe destacar las limitaciones que posee este método y lo impreciso que se puede tornar en el momento de querer realizar circuitos de una gran complejidad, por lo tanto, queda circunscripto a circuitos no muy elaborados y con un número acotado de componentes.

En el momento de crear un circuito impreso, se puede optar por seguir algunas normas de diseño que buscan mejorar el trabajo final.

▼ Los componentes electrónicos se colocarán paralelos a los bordes de la placa, y, como norma general, se dejarán una o dos décimas de pulgadas de patilla entre el cuerpo del componente y el punto de soldadura.

▼ No es aconsejable realizar pistas con ángulos de 90 grados cuando sea necesario realizar un giro en una pista. Se aconsejan ángulos de 135 grados.



Una placa defectuosa nos obliga a realizar nuevamente el grabado. Esto puede ser ocasionado por exponer demasiado tiempo la placa al ácido corrosivo.

## PROCESO SERIGRÁFICO



**Este proceso es utilizado principalmente para la creación de placas en serie, ya que no es rentable realizarlo para crear una sola placa electrónica.**

▼ Cuando sea necesario realizar una bifurcación en las pistas, esta se debe realizar suavizando los ángulos con sendos triángulos en cada lado.

▼ El ancho de las pistas dependerá de la intensidad que circule por ellas. Se tendrá en cuenta que 0,8 mm puede soportar alrededor de 2 A, 2 mm unos 5 A y 4,5 mm unos 10 A.

▼ Entre pistas próximas, y entre pistas y puntos de soldaduras, se observará una distancia que dependerá de la tensión eléctrica que se prevea que exista entre ellas. Como norma general, se dejará una distancia de 0,8 mm o, en diseños complejos, una distancia de 4 mm.

En el ámbito industrial, surgen otros métodos que nos permiten fabricar una placa de circuito impreso. Debido al crecimiento de la ciencia y de la tecnología, se han creado máquinas completamente automatizadas y controladas por computadoras, que ahorran trabajo, tiempo y recursos a las empresas; además, aportan eficiencia en el producto final comparado con métodos manuales de creación de plaquetas electrónicas.

Una de las opciones en máquinas industriales es la fresadora CNC, que podemos encontrar en diferentes modelos y a va-

riados precios en el mercado actual. Este método consiste en diseñar el circuito a través de un software especializado que va a generar el código que ordenará a la máquina CNC a dibujar sobre la lámina de cobre las pistas del circuito que deseamos hacer, para luego continuar con el taladro respectivo en los lugares donde irán montados los componentes electrónicos.

Posee la ventaja de no utilizar componentes químicos contaminantes para el medio ambiente y peligrosos para el ser humano.

Otra de las opciones que podemos encontrar en el sector industrial es la grabadora láser para circuitos impresos; pero posee un alto costo.

## ¿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**.

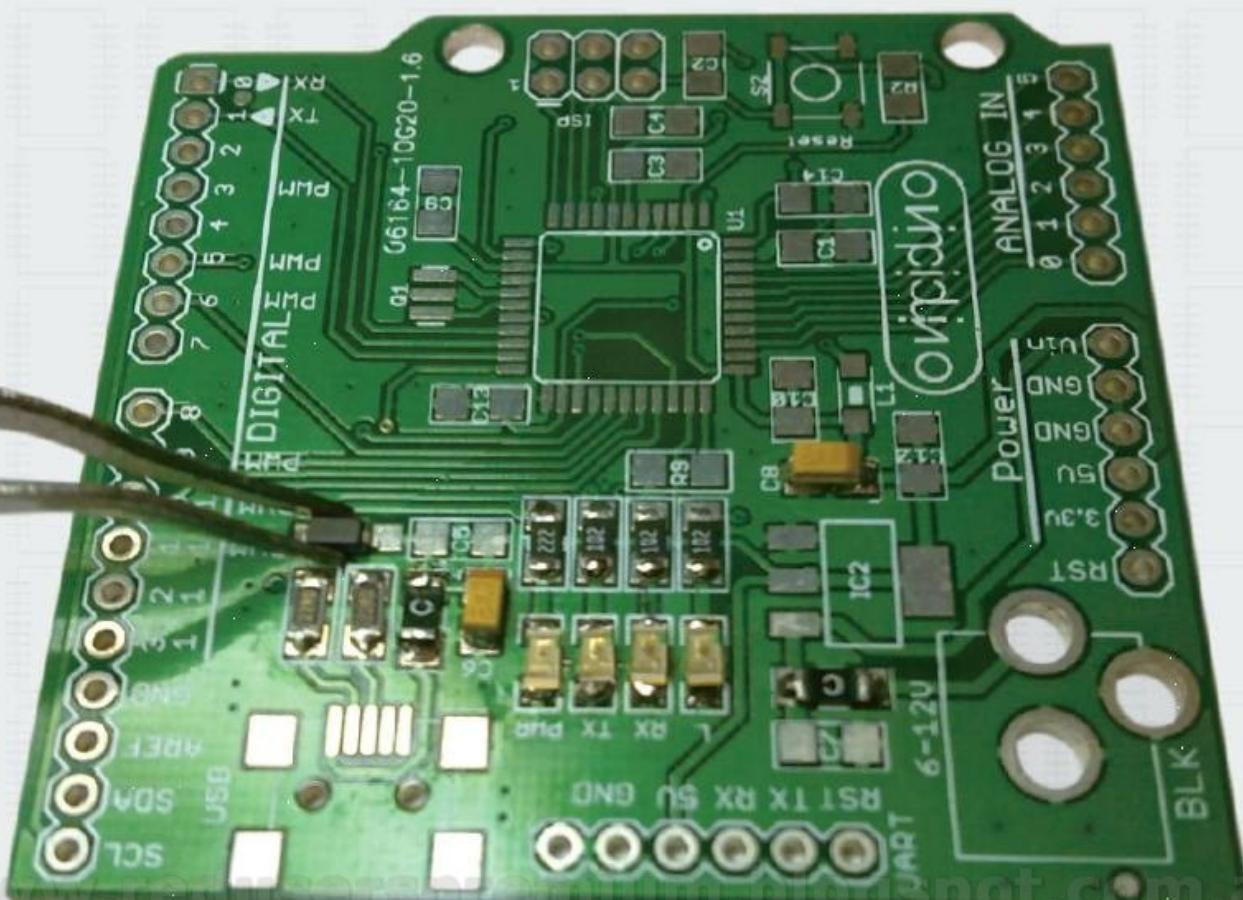
**NO ATENTES CONTRA LA LECTURA. NO ATENTES CONTRA TI.  
COMpra SÓLO PRODUCTOS ORIGINALES.**

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



# CIRCUITO IMPRESO UNIVERSAL

LA TÉCNICA RÁPIDA Y SIMPLE PARA PLASMAR, ELABORAR O MONTAR NUESTROS PROYECTOS, EXPERIMENTOS Y PROTOTIPOS ELECTRÓNICOS, SIN REQUERIR DE LA FABRICACIÓN DE UN CIRCUITO IMPRESO ESPECÍFICO.



# U

**n circuito impreso universal** es un circuito impreso de uso general, que sirve para ensamblar en él prototipos de circuitos o proyectos electrónicos, sin requerir de la etapa de diseño y fabricación de un circuito impreso específico; por eso, su estructura exterior es similar a la del protoboard o placa de pruebas.

Los circuitos impresos universales tienen diferentes tamaños y configuraciones, pero, en general, poseen columnas con tres o más perforaciones, separadas a una distancia de 0,1" (2,54 mm) lo que permite insertar, con facilidad, circuitos integrados normales, transistores, resistencias, diodos, relés, condensadores, entre otros componentes. Al igual que los protobards, también tienen pistas de circuito impreso a lo largo de la tarjeta, las cuales sirven como buses o líneas para conectar los voltajes de alimentación.

En el mercado, no existe un único modelo de estos circuitos impresos universales, sino varios de ellos con configuraciones, tamaños y características diferenciadas para poder cubrir las necesidades de los diferentes usuarios o proyectos electrónicos ejecutados

## Constitución

Respecto a su parte constitutiva, el circuito impreso universal está fabricado con importantes recursos tecnológicos que garantizan el logro de aplicaciones de mejor desempeño y presentación. Entre las principales características técnicas que ofrecen, se encuentran:

- ▼ La capa de blindaje en cobre que se encarga de evitar las interferencias.
- ▼ Pads recubiertos de aleación de estaño-plomo, para evitar la oxidación atmosférica y garantizar una soldadura de máxima calidad.

▼ Película de antisolder verde que recubre el cobre en las áreas donde no se debe soldar; a su vez, lo protege de la oxidación y de cortocircuitos por soldaduras.

▼ Huecos de 3 mm para la ubicación de los tornillos que permiten realizar un eficaz anclaje a un chasis o caja contenedora.

▼ Circuito impreso de fibra de vidrio, que proporciona máxima resistencia a impactos, torsiones y, por sobre todo, a deformaciones por manipulación.

Por otro lado, cabe destacar que los circuitos impresos universales suelen aparecer en distintas presentaciones en función de las capas de cobre con las cuales son provistas.

## Circuitos impresos universales de una capa

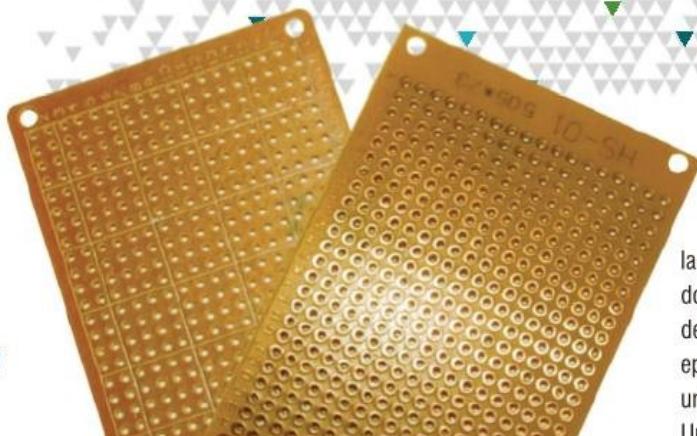
Son aquellos cuyo circuito impreso posee una única capa o faz de cobre, apoyada sobre un sustrato de material FR2, CEM1 o FR4 (fibra de vidrio, baquelita o teflón). En concreto, es el circuito más básico para su fabricación y se lo ofrece en el mercado en diferentes acabados y tecnologías, para brindar a los usuarios una mayor variedad.

LOS CIRCUITOS IMPRESOS  
UNIVERSALES TIENEN DIFERENTES  
TAMAÑOS Y CONFIGURACIONES, PERO,  
EN GENERAL, POSEEN COLUMNAS CON  
TRES O MÁS PERFORACIONES.



Estas placas están distribuidas de forma similar a los protobards; incluyen columnas con varias perforaciones y líneas o buses para conectar la alimentación.





**En el mercado, se consiguen UPC de diferentes configuraciones y tamaños; la divergencia radica en el número de puntos que poseen y en la forma en que estos se distribuyen.**

### Circuitos impresos universales de doble capa

Un circuito impreso universal bicapa o de doble capa consiste en dos placas conductoras de cobre, una a cada lado del sustrato material FR4 (fibra de vidrio y resina epoxi con dos capas exteriores de cobre). Mediante unos agujeros metalizados llamados **taladros**, se pueden relacionar las dos capas conductoras, lo que resulta de gran utilidad para evitar conexiones externas.

### Circuitos impresos universales multicapa

En estos, la estructura clásica del circuito multicapa consta de los núcleos constituidos por las caras internas de masa y señal, y las caras de componentes y soldaduras convencionales en el exterior.

Los núcleos están formados por una lámina de material FR4 (fibra de vidrio y resina epoxi con dos capas exteriores de cobre). El núcleo tiene entidad propia dentro del proceso de fabricación hasta el momento del prensado, es decir, pasa por el proceso de

## MATERIAL DE SOPORTE

En cuanto al material de soporte en los UPC, los hay de tres tipos: de baquelita, fibra de vidrio, y teflón. Los de baquelita son más baratos, pero frágiles y poco adecuados para soportar esfuerzos (sobre todo después de taladrarlos). Los de fibra de vidrio son más resistentes y mejores que los anteriores, pero, como la fibra de vidrio es muy abrasiva, puede suceder que necesitemos más de una mecha o broca para taladrar la placa con este material. Por último, los de teflón tienen mejor comportamiento aislante en pistas muy juntas y son resistentes al agua, pero resultan caros y difíciles de obtener.

laminado, insolado y tratamiento químico, para acabar creando una estructura única que combina los núcleos con láminas de prepreg (láminas de fibra de vidrio impregnadas con resina epoxi) y láminas de cobre por ambas caras en el exterior. Esta unión se consigue mediante un prensado a alta temperatura. Una vez prensada, esta estructura recibe el mismo tratamiento que un circuito bicapa.

Lo que debe quedar en claro es que los circuitos impresos universales son un componente intermedio entre la placa protoboard y un circuito impreso específico, ya que no es simplemente un banco de pruebas, sino un circuito en el cual se puede trabajar y plasmar, de manera definitiva, un prototipo o proyecto electrónico.

### Montaje

Con respecto al montaje de un diagrama esquemático que dará origen a un circuito electrónico sobre estas plataformas (circuitos impresos universales), especificamos que dependerá, puntualmente, del modelo seleccionado de circuito impreso universal. Por ello, es imprescindible y un deber familiarizarnos con su estructura y analizar muy bien cada uno de los modelos disponibles en el mercado.

Los componentes que van unidos y, por consiguiente, conformarán el circuito de nuestro proyecto electrónico se deben insertar en las perforaciones de una misma columna. Cuando esto es imposible, dada la disposición de los pines o porque los elementos están muy separados, se puede utilizar, para realizar puentes y conexiones, alambre telefónico calibre 20 o 22, del mismo que se emplea para hacer los puentes conectivos en el protoboard, o bien el material sobrante que obtenemos al cortar las resistencias. De esta forma, solo se debe efectuar una buena distribución de los componentes y, luego, proceder a soldar los terminales. Si el circuito electrónico que se monta ocupa solo una parte de la tarjeta, se puede recortar el resto con una sierra de dientes finos o con una sierra caladora de banco pequeña, eso sí, no



**Las características técnicas de las cuales disponen los UPC garantizan aplicaciones y proyectos de mejor desempeño y presentación.**

olvidemos dejar el espacio suficiente en las esquinas para hacer las perforaciones de los tornillos que fijan la tarjeta en la caja o chasis del proyecto.

Debido a que estos circuitos impresos (en especial los de una capa o faz) poseen una gran variedad de puntos de cobre expuestos al aire, estos tienden a oxidarse fácilmente, hecho que dificulta el proceso de soldadura. Por esta razón, se recomienda limpiar muy bien los puntos donde se van a insertar los pines de los componentes, con un paño remojado en jugo de limón o alguna otra solución co-

mercial destinada para el tratamiento de este material, todo ello, antes de proceder a su ensamblado y posterior soldadura.

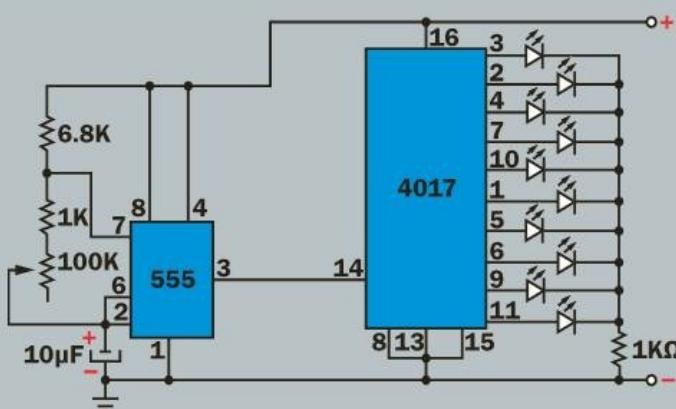
### Implementación

Los nodos largos horizontales son utilizados, por lo general, para conectar los cables de alimentación. Por conformidad: positivo con cable rojo y negativo (tierra) con cable negro. El canal central que ciertos UPC disponen se emplea convenientemente para separar las hileras de pines de los circuitos integrados. La conexión entre nodos de distintas hileras se realiza mediante el uso de cables.

Algunas recomendaciones importantes son las siguientes:

- ▼ Emplear cables aislados para impedir cortocircuitos con otros cables o también con terminales.
- ▼ Evitar el uso de cables que sean innecesariamente largos.
- ▼ Verificar la implementación de los componentes electrónicos antes de alimentar el circuito (polaridades, asignación de los pines de los circuitos integrados, entre otras tareas importantes).

## ARMADO DE CIRCUITO BÁSICO EN UPC



Necesitaremos un circuito secuenciador de luces con diodos led, resistencias, un condensador, potenciómetro y dos circuitos integrados (555 y 4017).

Analizamos detalladamente el diagrama esquemático con el fin de establecer una disposición adecuada de los componentes para facilitarnos el ensamble.

A continuación, colocamos las bases para los dos circuitos integrados en el canal central del UPC, primero, la base de 8 pines para el 555, y, luego, la de 16 pines para el 4017.

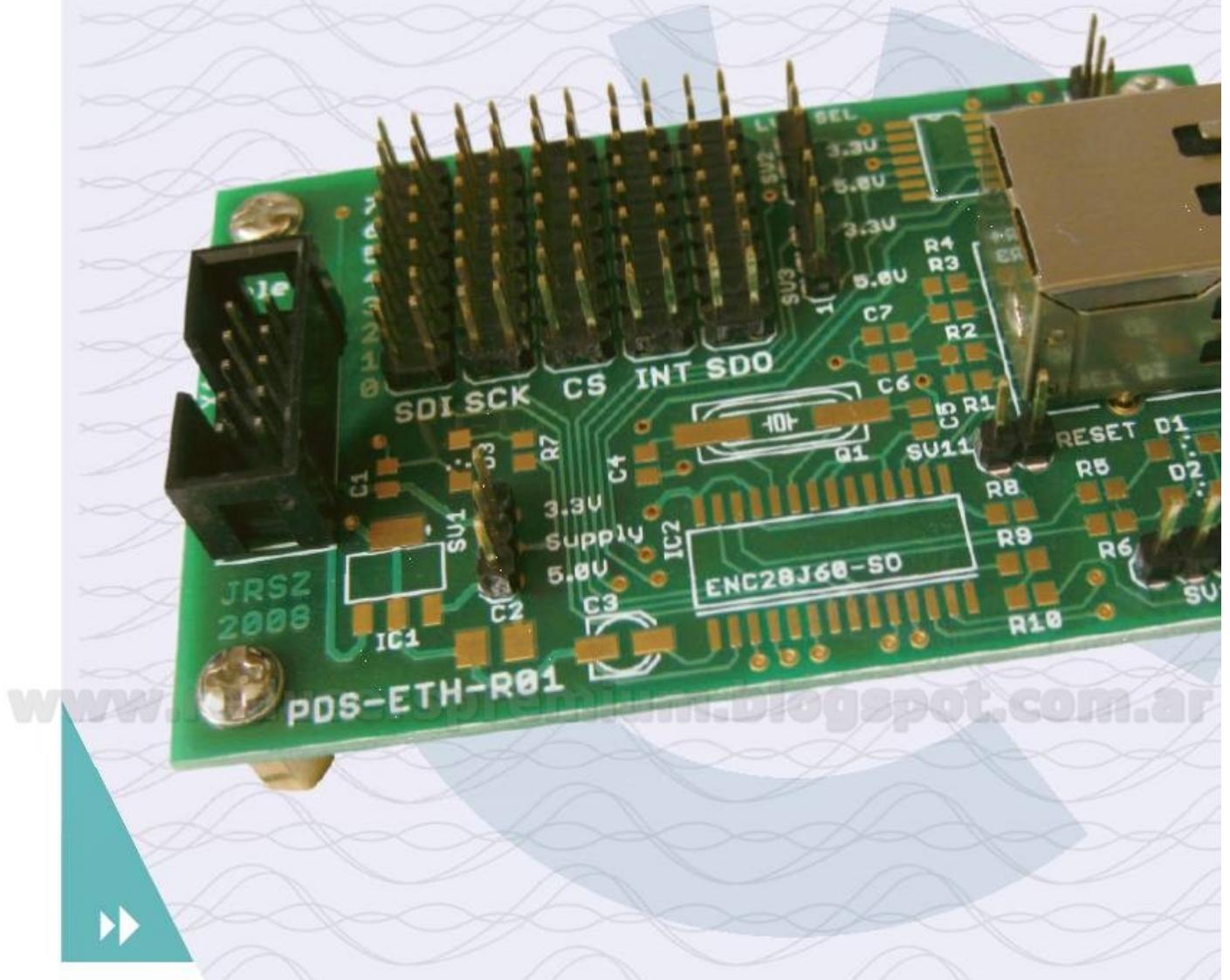
Después, instalamos y conectamos los demás elementos de este circuito secuenciador de luces, siguiendo el diagrama esquemático.

Por último, conectamos en orden los diodos led a las diferentes salidas del circuito integrado del 4017 y ubicamos, como último componente, la resistencia de  $1\text{ K}\Omega$ .

Para ensamblar un experimento o un proyecto electrónico, lo primero que se debe realizar es montar el circuito en un protoboard. De esta forma, podemos hacer fácilmente las pruebas y los cambios necesarios hasta lograr un diseño definitivo. Si el proyecto se va a llevar a un montaje final por una sola vez, una buena opción es utilizar un circuito impreso universal. Así, se puede obtener un montaje definitivo en muy poco tiempo. Pero, si se desea producir en serie el diseño que se ha probado en el UPC, se deberá diseñar un circuito impreso específico.

# LA SOLDADURA

LO PRIMERO QUE HAY QUE TENER EN CUENTA A LA HORA DE SOLDAR ES: QUÉ VAMOS A SOLDAR, CÓMO LO VAMOS A HACER Y CON QUÉ MATERIAL REALIZAREMOS LA SOLDADURA. ESAS SON LAS PREGUNTAS BÁSICAS QUE TODO TÉCNICO SE TIENE QUE EFECTUAR ANTES DE REALIZAR UN PROYECTO.



**L**a soldadura es un proceso por el cual se unen dos o más materiales y mediante el cual se funden sus superficies de contacto gracias a la aplicación, de manera controlada, de calor o presión. La soldadura producida les da una unión permanente, por lo que las partes que se soldaron se vuelven una sola.

La unión de soldadura puede ser más fuerte que los materiales originales si se utiliza un metal de relleno que tenga, como propiedad característica, una mayor resistencia que los materiales originales, y si, a su vez, se utiliza una técnica de soldado adecuada para el tipo de material por soldar

### Tipos de soldadura

Existen dos tipos de soldadura:

▼ **Soldadura heterogénea:** es la que se efectúa entre materiales de distinta naturaleza con o sin metal agregado en el proceso de unión, o entre materiales iguales, pero el metal de aportación es el que cambia. A su vez, estos se dividen en: soldadura blanda y soldadura fuerte

▼ **Soldadura homogénea:** los materiales que se van a unir y el material de aportación si lo hay son de la misma naturaleza. Estas pueden ser: eléctrica (por arco o por resistencia) o por acetileno. Si no hay metal de aportación, la soldadura homogénea pasa a llamarse **autógena**.

### Soldadura blanda

La soldadura blanda se realiza a temperaturas por debajo de los 400 °C. El metal de aportación más empleado es una aleación de estaño y plomo que se funde a 230 °C, aproximadamente, dependiendo del porcentaje que contenga de cada uno de sus componentes.

Las aplicaciones en las que se destaca este tipo de soldadura la encontramos principalmente en electrónica, ya que esta se utiliza para soldar componentes en las placas de circuitos impresos. Otro de sus usos es en plomería para unir tuberías de plomo o reparar grietas existentes en ellas. También se utiliza para soldar cables eléctricos y para soldar chapas de hojalata.

Este tipo de soldadura es muy fácil de realizar, aunque presenta el inconveniente de que su resistencia mecánica es menor respecto a la de los metales soldados; además, da lugar a fenómenos de corrosión.

### Soldadura fuerte

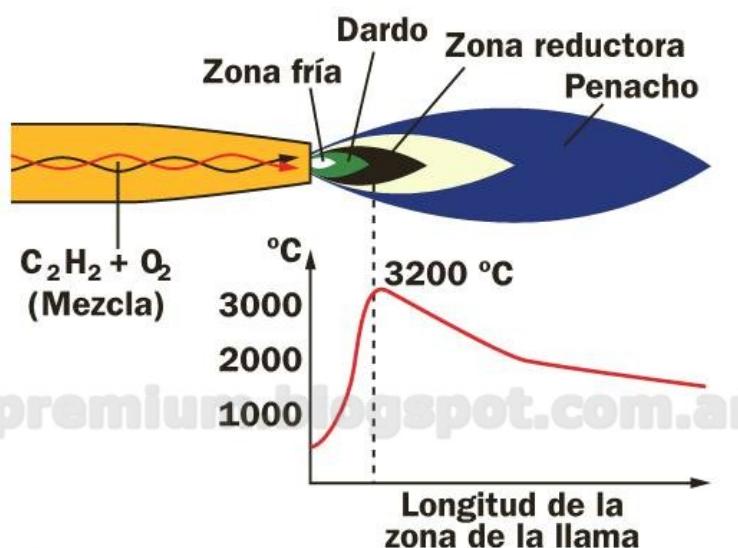
También llamada **dura** o **amarilla**. Es similar a la blanda, solo que alcanza temperaturas de hasta 800 °C. El metal de aportación común pueden ser aleaciones de plata y estaño, o de cobre y cinc. Como material fundente para cubrir las superficies y protegerlas de la oxidación, se emplea el bórax.

Un soplete de gas aporta el calor necesario para la unión. Este tipo de soldadura se utiliza cuando se exige una resistencia considerable en la unión de dos piezas metálicas, o bien para obtener uniones que vayan a resistir esfuerzos muy elevados o temperaturas excesivas. Por lo general, una soldadura fuerte es más resistente que el mismo metal que une.

### Soldadura por gas

El calor que aporta este tipo de soldadura se debe a la reacción de combustión del acetileno, que puede alcanzar temperaturas del orden de los 3500 °C.

Una vez producida la combustión en el soplete, se pueden distinguir distintas zonas en las llamas. Estas son las siguientes: una zona fría a la salida de la boquilla del soplete, que es donde se mezclan los gases; luego, le sigue la zona que se llama **dardo**, que es la parte más brillante de la llama y tiene forma de cono. Posteriormente, se encuentra la zona que se denomina **reductora**, que es la parte más importante de la llama



Las distintas zonas de la llama de un soplete de gas, y gráfica de la longitud de la llama en función de la temperatura.

ya que, en ella, se concentra la mayor temperatura. Y, por último, se ubica la zona llamada penacho, que es la envoltura exterior de la llama. A su vez, dependiendo del porcentaje que haya de oxígeno y acetileno en la mezcla, puede haber diferentes tipos de llamas, lo que produce distintos fenómenos en ellas.

Ahora detallaremos algunas. Si la llama tiene exceso de oxígeno, se la denomina **oxidante**; es una llama corta, azulada y ruidosa. Esta llama es la que alcanza mayor temperatura. Luego está la llama contraria a la anterior, ya que es la que presenta menor cantidad de oxígeno; tiene una forma alargada, es de color amarillo y alcanza menores temperaturas de trabajo. Por último, se encuentra la que llamamos **neutra o normal**, que es la ideal para soldar acero.

Para llevar a cabo este tipo de soldadura, es necesario cierto equipamiento específico que cumple con las normativas de seguridad vigentes. Estos son los siguientes: una botella que contenga acetileno disuelto en acetona, lo que evita explosiones no deseadas. Esta botella viene con una válvula de seguridad, una llave de cierre y reducción de la presión, y un manómetro para visualizarlo.

Otra botella, pero esta vez de oxígeno a alta presión, provista con un manómetro para el control de la presión y una válvula de seguridad. Como metal de aportación, se utilizan varillas metálicas de la misma composición que el material que se desea unir. El desoxidante que se utiliza depende de los metales que se van a soldar. Suele venir en polvo que recubre las varillas del metal de aportación.

Las tuberías que se utilizan para conducir el acetileno y el oxígeno, por lo general, son de goma y permiten que se pueda



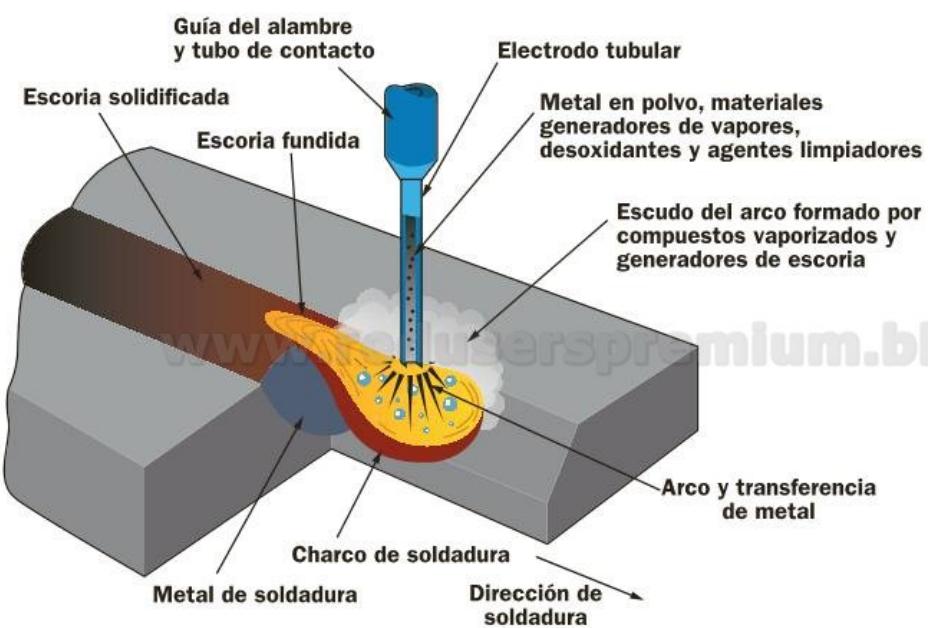
### Equipamiento específico para soldar. Se trata de uno de los dispositivos más comunes para realizar esta tarea.

mover con facilidad a la hora de soldar. Vienen en distinto color para poder diferenciar cada componente de la mezcla. Por último, se encuentra el soplete, que es el que permite realizar la combustión de la mezcla de los dos componentes, la cual se regula adecuadamente gracias a dos válvulas que se encuentran en su empuñadura. Este puede presentar distintas boquillas dependiendo del trabajo por realizar.

### Soldadura por arco eléctrico

Es un proceso de soldadura de bajo costo, de fácil y rápida utilización, y que da excelentes resultados; se puede aplicar en toda clase de metales.

La soldadura por arco funciona de la siguiente manera: lo primero que hay que hacer es provocar la fusión de los bordes que se desean unir mediante el calor intenso originado por un arco eléctrico. Dichos bordes, al fundirse junto con el material fundido que se separa del electrodo, se mezclan en el proceso de soldadura y forman, al enfriarse la zona, una pieza de resistencia similar al material unido, la cual tiene una forma homogénea. Debemos tener en cuenta que esto se produce



Partes que componen una soldadura por arco eléctrico, y descripción de un electrodo tubular.

porque, al poner en contacto los polos opuesto de un generador, se origina una corriente eléctrica de gran intensidad. Si esta corriente es la necesaria en la zona en la que se va a soldar (la que está en el medio de los dos polos), esta zona se pone incandescente.

Lo que debe hacerse antes de comenzar a soldar es fijar bien las piezas sobre una mesa o un banco de trabajo diseñado para cada situación, de manera que, durante todo el trabajo, las piezas por unir queden fijas y no haya movimiento alguno.

El electrodo se tiene que mantener inclinado siempre con respecto al plano que se desea soldar. Esta inclinación debe ser aproximadamente de unos 15°. A su vez, hay que transferirle un movimiento circular al electrodo a medida que se va soldando para lograr una distribución uniforme del metal que se aporta del electrodo.

Si no se tiene cuidado, el mismo arco puede generar un agujero en el material. Esto se debe a que es fundamental tener en cuenta la longitud del arco eléctrico, o sea, la distancia entre la punta del electrodo y la superficie por soldar. Si la distancia del arco es demasiado pequeña, la pieza puede resultar dañada debido a la penetración del calor recibido, y dar como resultado un agujero en la superficie.

En cambio, si la distancia es excesiva, el calor se dispersa mucho más, haciendo que la penetración sea insuficiente, por lo que el soldador deberá manipular hábilmente esta distancia para poder realizar con éxito la soldadura.

## Soldadura por resistencia eléctrica

Esta soldadura se basa en el efecto Joule. El calor se produce al circular una corriente eléctrica a través de la unión de los materiales. Este calor está dado por la siguiente expresión matemática:

## TIPS A LA HORA DE SOLDAR

Debemos recordar que es fundamental a la hora de soldar hacerlo en un ambiente tranquilo, controlado y siempre prestando atención a lo que se realiza. Un error tan insignificante como poner un componente al revés puede ocasionar la pérdida total del proyecto realizado y tirar por la borda muchas horas de trabajo. A su vez, es fundamental ser ordenado no solo con los componentes, sino también con las herramientas básicas y necesarias para soldar, como el soldador, el estaño, el desoldador, una pinza de media caña, y todos los accesorios que nos permitan simplificar nuestra tarea. Hay soportes para nuestro soldador que poseen brazos con cocodrilos, e incluso luz y lupa.

$$Q = 0.24 \times I^2 \times R \times t.$$

$Q$  = calor (en calorías).

$I$  = intensidad de corriente eléctrica (en amperes).

$R$  = resistencia (en ohms) al paso de la corriente eléctrica.

$t$  = tiempo (en segundos).

De todas las maneras en que se puede soldar por resistencia, la que más se destaca es la soldadura por puntos. La soldadura por puntos es aquella en la que las piezas, por lo general chapas o láminas finas, quedan soldadas por pequeñas zonas circulares parecidas a una lenteja. Los materiales que se van a unir se sujetan mediante los mismos electrodos encargados de pasar la corriente eléctrica para que se fundan esos mismos puntos de sujeción. Cuando estos se enfrian, la pieza queda unida por esos pequeños puntos, y su número dependerá de las aplicaciones en las cuales se vaya a utilizar y de las dimensiones de las chapas.

## El estaño, nuestro fiel y viejo amigo

En la industria de la electrónica, la aleación del estaño y plomo es la más utilizada de todas; aunque existen otras combinaciones posibles, esta es la que mejor resultados da.

Cada elemento que conforma la aleación tiene un punto elevado de fundición, pero, al formar la aleación, esta presenta un punto de fundición mucho menor que cualquiera de los dos componentes.



Equipo para soldadura por arco eléctrico.

LA SOLDADURA BLANDA

SE REALIZA A TEMPERATURAS

POR DEBAJO DE LOS 400 °C.

EL METAL DE APORTACIÓN MÁS

EMPLEADO ES UNA ALEACIÓN

DE ESTAÑO Y PLOMO QUE SE

FUNDE A 230 °C.



## TÉCNICAS DE SOLDADO

Una técnica implica una serie de pasos a seguir que nos aseguran la resolución de una tarea en forma apropiada. Las siguientes son técnicas de soldado de componentes e integrados through-hole y SMD.

### SOLDADO DE COMPONENTES THROUGH HOLE

1. Se inserta el componente sobre la cara. Se flexionan los alambres del componente, para que no se caiga de la placa al soldarlo.
  2. Se debe precalentar el PAD y la base del alambre donde se llevará a cabo la soldadura.
  3. Soldado: el estaño debe apoyarse sobre el PAD y la cara opuesta a la punta del soldador.
  4. Se debe rodear el PAD con el soldador, para que el estaño derretido se adhiera al alambre.
- 
- Alambre  
Cara superior  
Estaño  
Soldador  
Corte del sobrante

### SOLDADO DE COMPONENTES SMD

1. Se calienta el footprint SMD donde se soldará el componente. Una delgada película de estaño quedará adherida sobre él.
  2. Estañamos apenas la punta del soldador, y depositamos una pequeña cantidad de estaño sobre uno de los contactos del componente.
  3. Apoyamos el componente sobre el footprint y lo presionamos levemente con la pinza. Aplicamos el soldador sobre el contacto para que el componente quede unido.
  4. Pasamos al contacto opuesto, y luego lo soldamos con una pequeña cantidad de estaño, retirando siempre hacia arriba el soldador.
  5. Volvemos al contacto soldado provisoriamente y retocamos la soldadura con muy poco estaño.
- 
- Componente SMD  
Footprint  
Soldador  
Pinza  
Componente  
www.eduuserspremium.blogspot.com.ar

## TÉCNICAS DE DESOLDADO DE DISTINTOS TIPOS DE COMPONENTES

### DESOLDADO DE COMPONENTES E INTEGRADOS THROUGH - HOLE

Es necesario, antes que nada, calentar bien el punto por desoldar; fundir el estaño y succionarlo con el desoldador. A veces hay que derretir una pequeña cantidad de estaño sobre el soldado anterior.



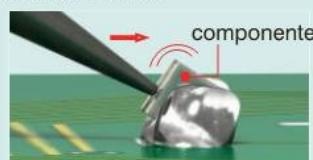
Deberemos retirar velozmente la punta del desoldador y succionar el estaño. El estaño succionado restante se irá liberando por el pico cada vez que se accione la corredera del desoldador. El PAD queda finalmente abierto y sin dañarse por sobretemperatura.



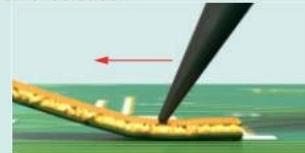
En general se procede de la misma manera pin por pin. Lo mejor es calentar toda la hilera de pines y usar una pinza de fuerza para extraer el componente en cuestión.

### DESOLDADO DE COMPONENTES SMD

Con la punta del soldador preestañada o aplicando una pequeñísima cantidad de estaño sobre las soldaduras, derretimos cada unión una vez, hasta asegurarnos de que el estaño fluya de manera correcta.



Mientras lo hacemos, ejercemos presión sobre los costados para mover el componente. Podemos sujetar el componente con la pinza fina por su cuerpo, pero quizás dificulte la maniobra dependiendo del circuito. Lo más fácil es trabajar simplemente con el soldador.



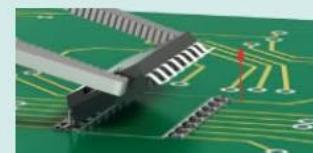
Hay que calentar ambas uniones, derritiendo una y pasando rápidamente a la otra. Luego de quitar el componente, conviene limpiarlo con cinta de desoldar.

### DESOLDADO DE INTEGRADOS SMD

Aplicamos flux sobre las hileras soldadas de pines. Puede depositarse un poco de estaño para ayudar a derretir el estaño sólido cuando se aplique el soldador.



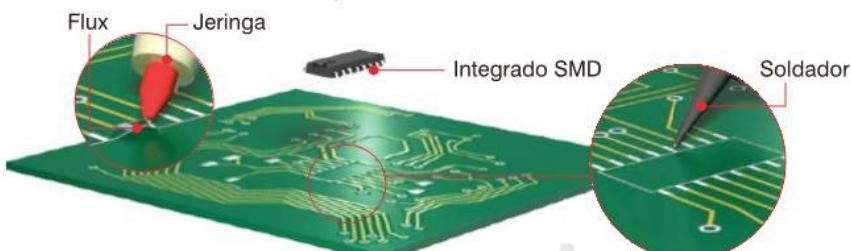
El impreso debe estar afirmado para poder hacer fuerza con una pinza de sujeción. Se debe intentar calentar toda la hilera al mismo tiempo, utilizando la mayor área posible del soldador. A medida que afloja el estaño, se debe levantar primero una hilera y luego, la otra.



Para finalizar el proceso, luego de quitar el integrado conviene limpiar el footprint con cinta de desoldar (solder wick) para eliminar así excesos de estaño en la superficie.

## SOLDADO DE INTEGRADOS SMD

1. Debemos limpiar bien el footprint con alcohol isopropílico y luego aplicar el flux en gel.
2. Debe preestañarse la superficie de los pads depositando una delgada capa de estaño en la punta del soldador.
3. Se barren las dos hileras en forma de pinceladas. No debemos excedernos en la cantidad de estaño.
4. Luego de limpiar otra vez con alcohol y aplicar flux, se debe colocar el componente SMT sobre el footprint, ejerciendo una ligera presión.



6. Se aplica flux y se realiza el soldado definitivo depositando una pequeña gota de estaño sobre el primer pin de una hilera. Luego se esparce sobre los demás usando el soldador como un pincel.

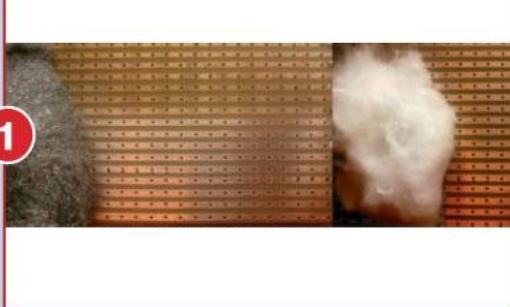


5. Se sueldan dos pines diagonalmente opuestos, apenas apoyando el soldador. El preestañado se fundirá debajo de los pines.



## SOLDADURA DE COMPONENTES EN UPC PASO A PASO

1



Lo primero que debemos hacer es limpiar la plaqueta que vamos a utilizar. Para ello, frotamos con una lana de acero hasta que el cobre quede con mucho brillo. Luego, le pasamos un algodón con alcohol para terminar de limpiar la superficie

2



Ahora, disponemos los componentes en la plaqueta para poder soldarlos a ella. Siempre vamos a soldar de menor a mayor en tamaño ya que, de esa manera, se nos facilita el proceso del ensamblaje de la plaqueta.

3



Luego limpiamos la punta del soldador con un trapo húmedo o con las almohadillas diseñadas para esa función. Soldamos todos los componentes de la misma especie.

4



Una vez soldados todos los elementos iguales, utilizamos un alicate de corte recto y eliminamos el sobrante de material de cada componente.

5



Como nuestro circuito es mixto, debemos hacer un pequeño corte en una de las pistas universales mediante un cíter o alguna herramienta punzante.

6



Una vez terminado el proyecto, se puede pasar flux (resina que evita que se oxiden los contactos) para protegerlo del paso del tiempo y mejorar su conductibilidad.

**PRÓXIMA ENTREGA**

# Proyectos: micrófono FM y luces audiorítmicas

EN LA SIGUIENTE ENTREGA REALIZAREMOS DOS PROYECTOS PARA PONER EN PRÁCTICA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS HASTA AQUÍ. CREAREMOS UN DISPOSITIVO DE LUCES AUDIORÍTMICAS Y UN MICRÓFONO FM.

The image shows the cover of the eighth issue of the magazine 'TÉCNICO en ELECTRÓNICA'. The cover is green and white with the title 'TÉCNICO en ELECTRÓNICA' in large bold letters. Below it, it says 'CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL'. A large number '8' is in the top right corner. The subtitle 'Proyectos: micrófono FM y luces audiorítmicas' is prominently displayed in green. On the left side of the cover, there is a list of topics: 'Transmisor de radio y sus aplicaciones', 'Modulación y amplificación', 'Circuito y montaje de las luces', and 'Sistema de canales'. To the right of the list is a computer monitor displaying a screen with a yellow circle containing a play button and the text 'ACceso a eBook DE REGALO'. The monitor also shows a thumbnail of another eBook titled 'MÁQUINAS ELÉCTRICAS'. The URL 'www.tecnicosuserspremier.blogspot.com.ar' is visible at the bottom of the magazine cover.

# TÉCNICO en ELECTRÓNICA

CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA PROFESIONAL



PROFESORES EN LÍNEA

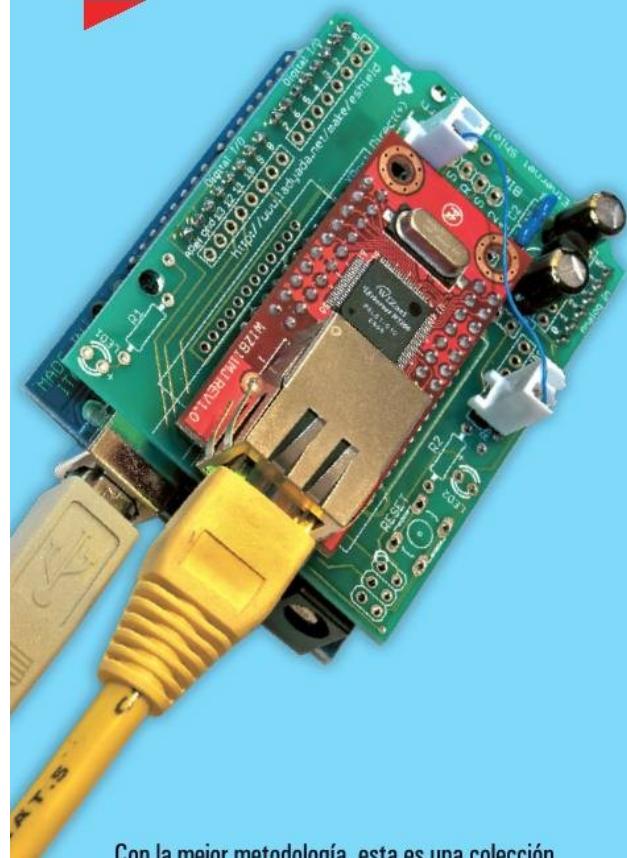
profesor@redusers.com

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

7/24

- 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

TÉCNICO en  
**ELECTRÓNICA**



9 789871 949144



0 0 0 0 7

www.redusers.com.ar