

## **FABRICACIÓN DE UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO DE MANERA MANUAL.**

Esta técnica permite la construcción de las placas PCB de una forma sencilla y rápida, que no requiere complejos y caros sistemas de fabricación.

Desde el punto de vista de la reparación, no hay mejor forma para conocer cómo se trabaja con las placas de circuito impreso que fabricar alguna de ellas.

A continuación, describimos el método más sencillo para la fabricación de placas de circuito impreso de FORMA MANUAL.

### **1) Composición de la placa de circuito impreso virgen.**

La placa está constituida por un material aislante, que normalmente es baquelita o fibra de vidrio, y una capa de cobre que la cubre por una o por las dos caras.



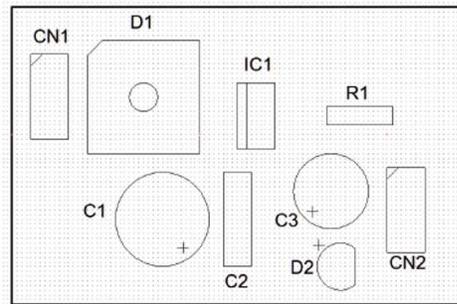
Placa de circuito impreso virgen de una cara

Las pistas de conexión entre componentes se crean eliminando el cobre sobrante, para ellos utilizaremos procedimientos químicos o mecánicos mediante técnicas de devastado.

### **2) Diseño de la disposición de los componentes.**

El primer paso consiste en dibujar la que será la disposición de los componentes sobre la placa de circuito impreso, representando el espacio que va a ocupar el lugar en el que se insertarán sus terminales.

Para ello cogemos cada uno de los componentes y dibujaremos su huella, así sabremos cuáles son sus dimensiones reales.

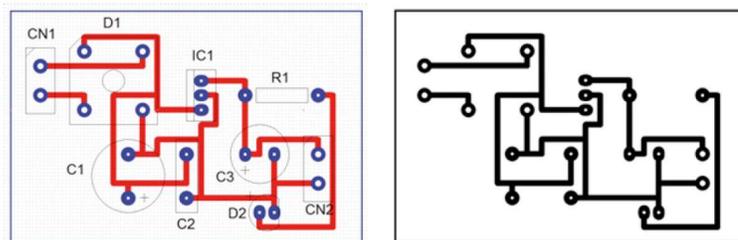


Representación de la disposición de componentes en una futura placa de circuito impreso.

Es importante identificar cada uno de los elementos del esquema y marcar la polaridad de aquellos que lo requieran.

### 3) Creación del fotolito de pistas.

Una vez hemos realizado la disposición de los componentes, le damos la vuelta al diseño, y colocando en un cristal, calcamos los pads y las pistas creadas, de esta forma se obtiene el fotolito negativo de las pistas representadas por el lado de los componentes.



Representación de las pistas por el lado de los componentes y fotolito positivo.

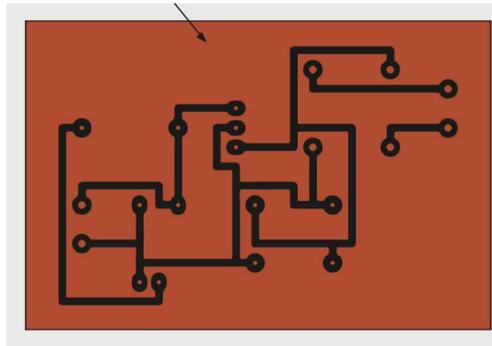
El diseño de las pistas de la placa de circuito impreso suele conocerse como **enrutado**.

Las pistas no deben cruzar entre sí y, si en alguna ocasión no se encuentran huecos para su representación, se debe recurrir a realizar **puentes o jumpers**.

#### 4) Fijación del fotolito por el lado del cobre.

El fotolito resultante del paso anterior es la representación de las pistas por el lado de los componentes. Como el diseño de las pistas deben hacerse por el lado del cobre, colocaremos nuestro fotolito (que ya le hemos dado la vuelta a la hora de enrutar, y hemos obtenido el negativo del fotolito) encima de esa parte.

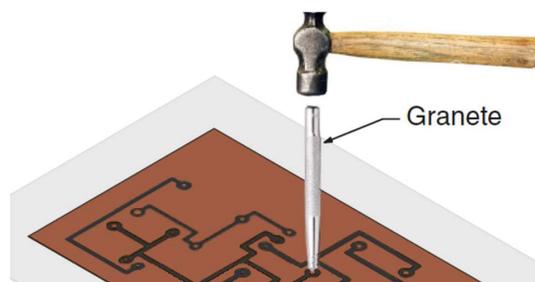
Este debe pegarse con celofán por el lado del cobre para evitar que se mueva.



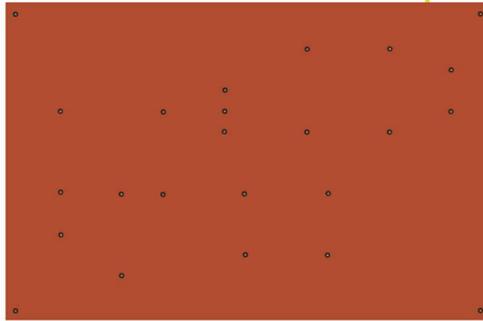
Fotolito sobre la placa del lado del cobre.

#### 5) Taladro de orificios.

Con el fotolito sobre la placa de circuito impreso, se marca los puntos de los pads. Para ello, se coloca un granete, tornillo o puntero de pequeñas dimensiones en cada uno de ellos y se golpea suavemente con un martillo, dejando una ligera maraca en el cobre.



Uso del granete para marcar orificios.

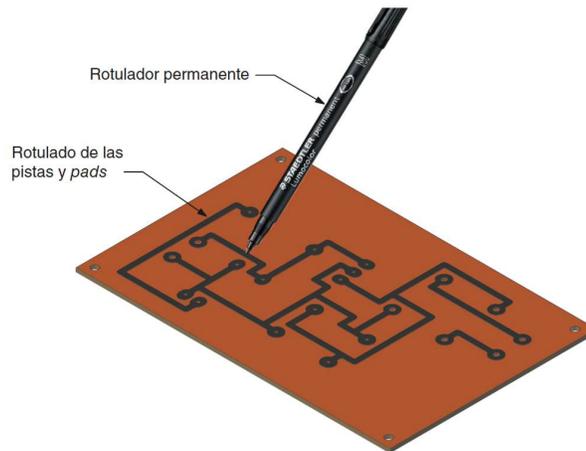


Resultado final una vez retirado el fotolito.

Es aconsejable marcar cuatro puntos en cada una de las esquinas de la placa para su posterior fijación a la cada o al chasis sobre el que se vaya a instalar.

#### 6) Representación de pistas en el lado del cobre.

Con un rotulador permanente, se marca los pads y las pistas en el lado del cobre de la placa. El rotulador se debe pasar varias veces por cada tramo y siempre en el mismo sentido, ya que un movimiento de vaivén puede retirar la tinta que ya se había aplicado.



Representación de las pistas con rotulador permanente.

En esta operación, también se debe evitar tocar el cobre con los dedos de la mano, ya que dejarían huellas.

Dependiendo de las necesidades de cada diseño, se pueden utilizar rotuladores de diferentes grosores.

## 7) Tratamiento químico.

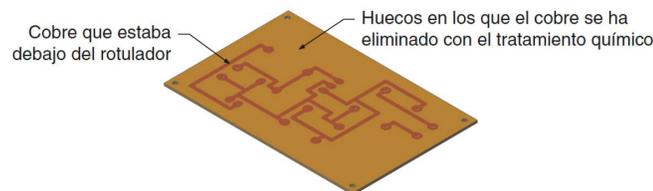
El tratamiento químico de la placa permite eliminar el cobre sobrante que no se ha marcado con el rotulador. Para esta operación, pueden usarse diferentes productos químicos, no obstante, nosotros utilizaremos agua, Ácido Clorídico (33%) y agua oxigenada Vol 110.

Utilizaremos una cubeta o bandeja de plástico con suficiente profundidad para evitar que se derrame fuera. Mezclaremos una parte de agua, una parte de ácido clorídico y una parte de agua oxigenada. En el caso de que queramos realizar más de una placa iremos aumentando las mezclas en esa proporción.

Una vez realiza la mezcla, se inserta la placa de circuito impreso en la cubeta, con unas pinzas especiales (plástico), se moverá de forma continuada para acelerar el proceso.

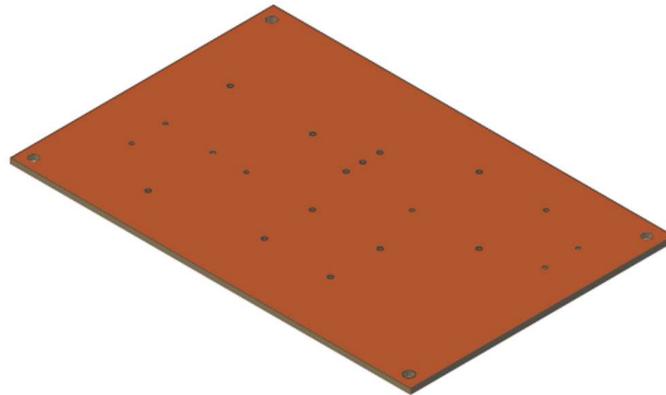
Debemos observar la placa continuamente y sacarla cuando el cobre que no está bajo el rotulador se haya eliminado completamente.

Una vez terminado el procedimiento, la placa debe limpiarse poniéndola bajo agua y eliminando los restos de rotulador con alcohol, en el caso que no se pudieran retirara los restos con alcohol, con un estropajo le pasaríamos con cuidado para retirar los resto y no dañar el cobre de las pistas. De esta forma, la placa de circuito impreso quedará lista para su utilización.



#### 8) Taladro de los pads.

Una vez terminado el procedimiento anterior, con un minitaladro de sobremesa, y utilizando las brocas de 0,5mm, 1 mm o de 1,5 mm, dependiendo del grosor de los terminales de los componentes a utilizar, se perforan todos los puntos marcados.



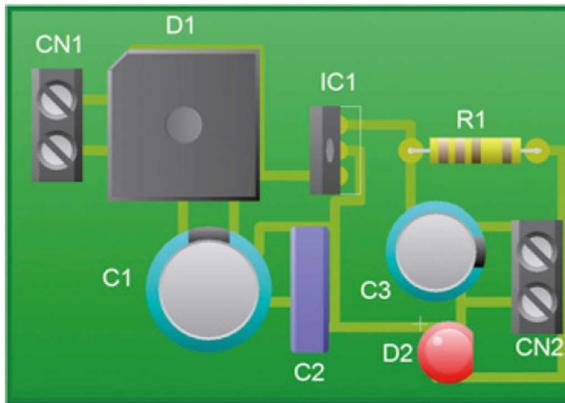
Placa completamente taladrada.

Con una lija de pulir de grano fino, se eliminarán las marcas y rebabas que hay en el lado del cobre, tras la operación de taladrado, en el caso de que existiesen.

#### 9) Soldadura de componentes.

El último paso consiste en insertar las patillas de los componentes en el interior de los orificios, respetando su polaridad, y soldarlas por el siguiente orden:

- a) Zócalos de circuitos integrados.
- b) Bornes y espadines.
- c) Resistencias.
- d) Condensadores.
- e) Componentes activos: diodos, transistores, integrados sin zócalo, etc.



Colocación de los componentes sobre la placa diseñada.