

COMO HACER UNA PLACA DE CIRCUITO IMPRESO EMPLEANDO EL MÉTODO DE TRANSFERENCIA DE TONNER(MÉTODO DE LA PLANCHA)

INTRODUCCIÓN

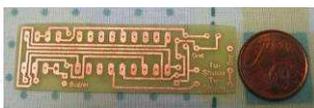
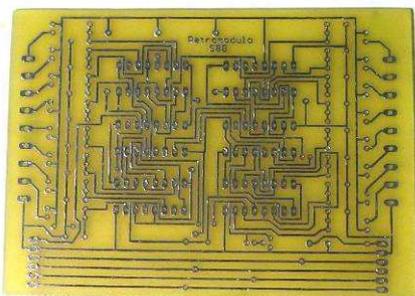
Hacer una placa de circuito impreso no tiene porque ser una tarea complicada. Quizá muchos de vosotros habéis renunciado a hacerlas tras haberos desanimado por múltiples razones, pero básicamente porque a priori parece muy difícil, sobre todo si habéis pensado a hacerlo de una forma profesional, usando insoladora y placa fotosensible. Eso está bien si hemos de hacer muchas placas, pero muchos de nosotros queremos hacer alguna de forma ocasional. Os garantizo que si seguís con detalle las indicaciones de este tutorial, con un poco de paciencia y práctica obtendréis unos excelentes resultados.

Mis primeras placas las hice con un rotulador permanente. Con este método preparé algunas placas sencillas. Pero en cuanto el circuito se complicaba algo o las pistas eran algo finas era inútil. Aún así, para hacer algunas placas con pocas pistas y cierta separación entre ellas, se consiguen buenos resultados. El resultado tampoco era muy profesional, pero funcionaba bien.

Cuando la red de pistas se complicó y quise preparar otras placas, lo del rotulador era inviable. Así que estuve una temporada con la idea de construirme una insoladora. La tarea no era sencilla, y el coste tampoco era pequeño. También necesitaba placa fotosensible y trabajar en penumbra un rato para el lavado adicional. Casualmente, navegando por internet, encontré el procedimiento de “transferencia de tonner”. Me pareció fenomenal cambiar la insoladora por la plancha y la solución de sosa cáustica por agua.

He de deciros que fui escéptico al principio. En cualquier caso probar era barato. Y experimentar también. Dicho y hecho. Hice muchas pruebas hasta que conseguí los resultados que quería; placas perfectas. Incluso con pistas super finas.

Echadle un vistazo a estas placas:



Podría poner muchas más, pero para muestra son suficientes. Todas están hechas con el método que os describo mas adelante.

Parte de lo que necesitáis ya lo tenéis en casa, y el resto es fácil de conseguir. Lo más importante es el papel fotográfico. De este último hay muchos tipos y precios. El que yo os indico es con el que he obtenido los mejores resultados de los que he probado; tiene la particularidad que una vez planchado se desprende fácilmente del cobre al remojarlo. Los demás os quedarán pegados y al retirarlos os llevaréis también las pistas. Yo lo compré en Carrefour y me costó el sobre con 20 hojas 12€. Veinte hojas dan para muchas placas. Los hay mucho más baratos, pero usad éste. Os lo digo por experiencia.

LOS MATERIALES



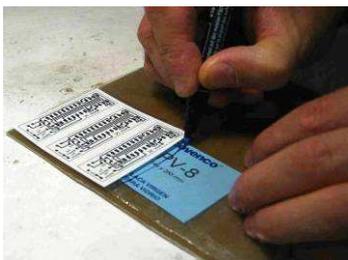
- Papel fotográfico glossy marca EPSON, ref. SO41126
- Placa de circuito impreso (sierra y lija de grano medio)
- Un plancha
- Un par de tópers
- Lija de metal fina
- Papel de cocina o un paño limpio
- Agua oxigenada
- Aguafuerte
- Tijera, alcohol, pinzas y un punzón de punta finito
- Un cepillo de dientes viejo
- Un rotulador permanente (indeleble)

Y alguna otra cosa más que ya os indicaré en el reportaje.

PREPARACIÓN DE LA PLACA



Lo primero que tenemos que hacer es recortar el circuito que previamente habremos impreso en una impresora láser. Recordad la importancia que tiene usar el papel indicado. **Procurad también no tocar la zona impresa con los dedos;** cogedla por los bordes. Cualquier grasilla que tengáis en los dedos pasará al papel y las pistas de esa zona no agarrarán bien en la placa. Tened en cuenta que el resultado final va a depender mucho de la de la calidad de la impresión. Cuanto mejor sea la impresión, mejor serán los resultados que obtendremos.



tareas de planchado. Medio centímetro de más en cada lado está bien. Yo me quedé algo corto en esta placa.

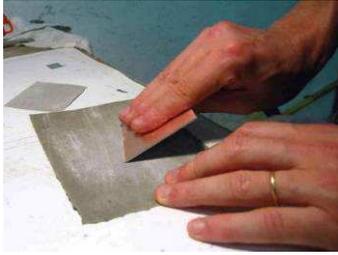
A continuación marcamos sobre la placa de circuito impreso la zona que posteriormente recortaremos con la sierra. Yo suelo usar placa de fibra de vidrio; es más cara que la placa de baquelita, y aunque es más dura y por lo tanto más difícil de cortar y taladrar, es más duradera, resistente y aguanta mucho mejor el calentamiento. Es para toda la vida.

Dejad algo de margen al marcar, ya que esto facilitará las

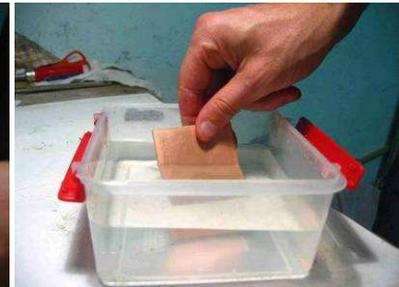


Cortamos la placa guiándonos de las marcas. Para ello yo me ayudo con una sargenta para sujetarla a la mesa, es mucho más cómodo que sujetarla con la mano y además haréis un corte recto y seguro.





Ahora retiramos todas las rebabas que han quedado del corte; para ello frotamos la placa por las dos caras por cada uno de los bordes. La siguiente tarea es pulir ligeramente la superficie de la placa para que el tóner agarre mejor. Para ello, humedecéis un trozo de lija fina para metal en agua, mojáis la placa y la lijáis suavemente por toda la superficie.



Veréis que el cobre pierde su aspecto brillante y queda ligeramente rallado. Procurad pulir bien toda la superficie, especialmente por los laterales. Tendemos siempre a pulir el centro y descuidamos las esquinas.



Al acabar, la mojáis bien de nuevo y la secáis con un paño limpio o un papel de cocina. Para eliminar bien todas impurezas que pudieran quedar sobre la placa, apoyamos esta sobre la mesa le echamos unas gotas de alcohol isopropílico y lo limpiamos bien. Si no lo tenéis usad alcohol normal, es menos efectivo pero sirve.



Yo suelo repetir esta operación un par de veces hasta que al pasar el trapo, éste sale completamente limpio.

A partir de ahora, **no toquéis el cobre de la placa con los dedos**, si necesitáis cogerla, hacerlo cuidado por los bordes.

GRABADO DE LA PLACA

Terminada la fase de pulido y limpieza del cobre, pasamos ahora a la etapa de planchado, que fijará el tonner sobre la superficie de la placa. Primero colocamos la hoja recortada al principio boca abajo sobre el cobre, centrada.



Colocad una tabla vieja debajo de la placa si hacéis la operación sobre una mesa de casa, ya que al calentarse la placa podría decolorarse o levantarse el barniz de la mesa.

A continuación y con la plancha bien caliente -posición de algodón y sin vapor- empezáis el planchado. Al principio hacedlo con cuidado, como en la foto del medio, sujetando el papel por un extremo y pasando la plancha por el otro. Enseguida el tonner empezará a desprenderse y pegará la hoja al cobre.

Es el momento de calentar bien la plaquita. Dejad la plancha un ratito encima, y después planchad con fuerza por toda la superficie. Hacedlo sin miedo.

Yo uso una vieja plancha de viaje, que es más manejable, pero la de casa sirve perfectamente. Si queréis evitar que la plancha se manche, poned un papel cocina entre la base de la plancha y la placa.



Terminado el planchado, con unas pinzas colocad la placa en agua, al contacto con ésta crepitará. Eso es buena señal. Dejadla descansar durante un rato.



El papel se desprenderá sin problemas en pocos minutos. Podéis ayudarle moviendo el recipiente haciendo olas, igual que durante el lavado. Debe despegarse sin ayuda. No lo forcéis. Si no es así dejadla un poco más a remojo. En cuanto seque observaréis que tiene pegado trocitos de papel, no os preocupéis, ahora los retiraremos. Si véis que el resultado es muy malo, no tiréis la placa. La lijáis bien para retirar todo el tonner y repetís el proceso; limpiáis bien con isopropílico la placa y la volvéis a grabar planchando otra hoja impresa con el circuito.

RETOCANDO EL GRABADO

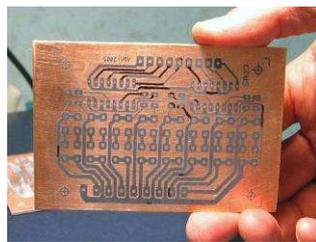


El papel que está encima de las pistas no nos molesta, pero el que se encuentra uniendo pistas distintas hay que eliminarlo. Para ello mojamos de nuevo la placa y con un cepillo de dientes húmedo frotamos la



superficie. Si el tonner está bien fijado no se desprenderá. Mover el cepillo en la dirección de las pistas. Secadla y observad el resultado. A lo mejor tenéis que insistir. No tengáis prisa, hacedlo con cuidado, sobre todo cuanto más delgadas sean las pistas. Cercioraros bien de que no quede nada de papel entre las pistas, porque echaría a perder nuestra placa. Si queda algún trozo rebelde eliminadlo con un punzón muy fino. Haced

esta operación con sumo cuidado para no dañar pistas colindantes.



No siempre el proceso sale a la perfección, como en la placa que estamos preparando. En ocasiones quedan algunos cortes entre pistas como en la placa de la izquierda. No os preocupéis. Con un rotulador indeleble las repasáis y listo.

LAVADO DE LA PLACA

Pasamos a la fase de lavado. En ella sacaremos el cobre de la placa excepto de las zonas grabadas. Para ello emplearemos productos químicos: clorídrico y agua oxigenada. El primero de ellos es tóxico por inhalación o contacto y se emplea a nivel doméstico para limpieza. Se compra diluido y también se le llama aguafuerte, comercialmente Salfumant. Lo encontraréis en cualquier súper y es muy barato. El agua oxigenada del súper es la misma que la de la farmacia y más barata. También podéis encontrarla en cadena 100.



Tomad precauciones; realizad las operaciones siguientes en un lugar ventilado, poneros mascarilla de fieltro, guantes, una bata o ropa vieja y unas gafas plásticas. Cualquier descuido puede daros un disgusto. El clorídrico se come el metal, así que sacad conclusiones. Tampoco quiero asustaros. No vamos a fabricar una bomba atómica, pero mejor se precavidos.

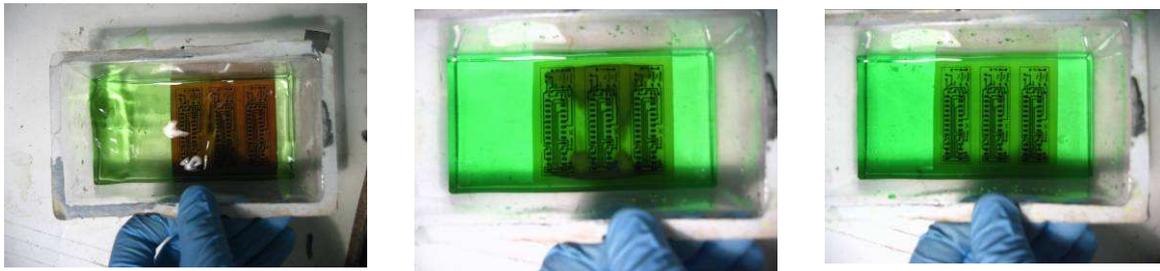


Esto es todo lo que necesitamos; aguafuerte, agua oxigenada y un recipiente plástico en el que quepa la placa. Tened preparado otro con agua corriente. También usaremos un vaso plástico para

medir las cantidades de los líquidos. Le hacéis unas marcas con un rotulador, ya que ambos se emplean a partes iguales.



Medimos cantidades iguales de ambos líquidos y los echamos con cuidado en el recipiente plástico. Seguidamente colocamos la placa y veréis como el conjunto toma una tonalidad verde, por efecto de la reacción química. No hace falta llenar el recipiente, basta que la placa nade en un par de dedos de líquido. Para acelerar el proceso, y acabar antes moved con cuidado el recipiente, haciendo olas. Hacedlo despacio para que no desborde y no mojar la mesa.



Esta operación dura sobre unos cinco minutos, aunque dependerá de la temperatura de los líquidos, la cantidad que echéis, la calidad de los productos, lo que mováis el túper... Observad en la secuencia anterior como se va yendo el cobre en la foto central, y en la última ya ha desaparecido por completo.



Retiráis la placa y la colocáis en el recipiente que teníais preparado con agua limpia. Los productos químicos usados no los tiréis de golpe por el fregadero, echadlos diluidos con agua abundante poco a poco.



Con la misma lija que empleásteis para pulir el cobre, lijáis la placa. Veréis como se van descubriendo las pistas. Lijad y lavad la placa varias veces hasta que no quede resto de tonner. No os quitéis los guantes hasta acabar. El tonner es muy sucio. Para mi, este es el momento más agradecido del trabajo, porque van apareciendo las pistas poco a poco. Es un momento mágico que me llena de satisfacción.

Mirad la placa a contraluz y comprobad que todas las pistas están bien. Si tenéis alguna duda sobre la continuidad de alguna usad un polímetro para aseguraros. Podéis hacerlo también puenteadlo con una bombillita y una pila.

PERFORADO DE LA PLACA



La placa está prácticamente lista; falta taladrarla, para lo que, previamente haremos unas guías con un punzón donde van los agujeros, para que al taladrar la broca no resbale. Para mi es la tarea más tediosa, pero no os la saltéis, si no los agujeros no irán donde deben.

Yo hago todos los agujeros con una broca de 0.7mm(la mayoría de los componentes usan este diámetro) y

luego agrando a 1mm(conectores, puentes...) o 1,5mm(bornas) los que lo necesitan.

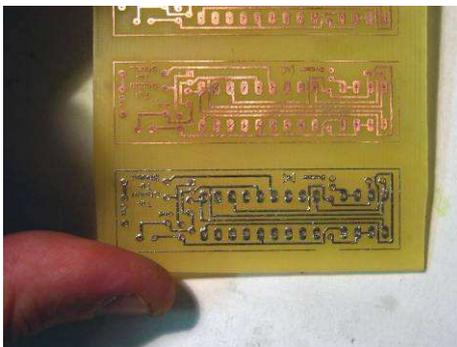
ESTAÑADO DE LA PLACA



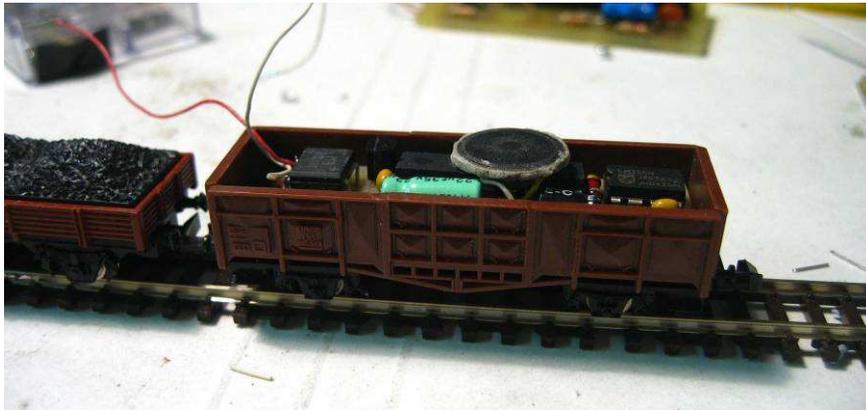
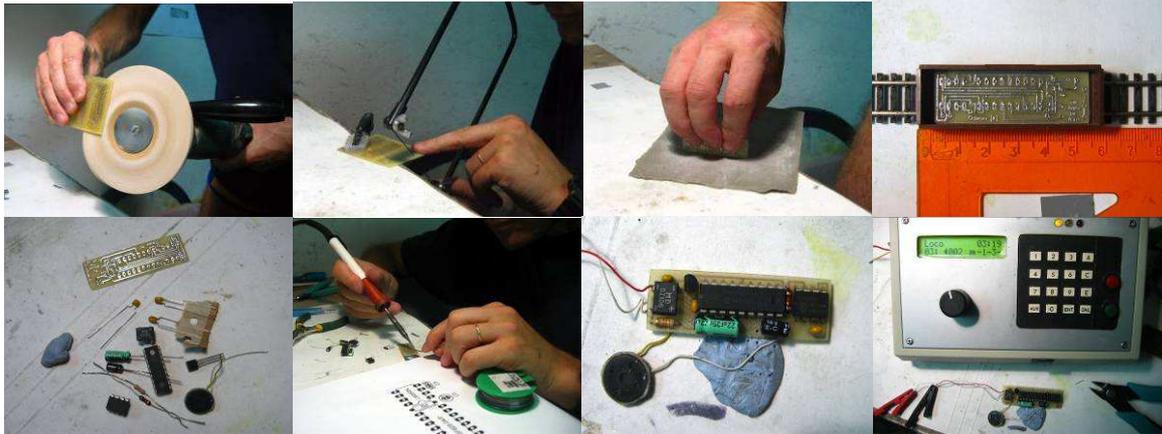
La siguiente operación es el estañado. Aunque no es imprescindible, facilitará enormemente la soldadura y además protegerá el cobre de la oxidación. Previamente barnizáis bien el cobre con Flux(una resina

que se vende en tiendas de electrónica, barata), yo lo hacía antes con pincel, hasta que descubrí que con el dedo se acaba antes. Luego váis pasando el soldador con la punta ligeramente estañada por todas las pistas y quedarán marcadas con una preciosa capa plateada. Al acabar limpiáis el líquido que desprende la operación con un paño.

MONTAJE DE COMPONENTES



Hemos preparado tres placas iguales -que son tres decodificadores de sonido caseros para una locomotora- pero como podéis ver, solo he trabajado para la soldadura la última. Le rebajamos un poco el grosor, recortamos con la sierra, lijamos los bordes, preparamos los componentes, soldamos con cuidado, y probamos el montaje. Ahora a disfrutar de nuestro trabajo. Nos lo merecemos.



PLACAS DE DOBLE CARA

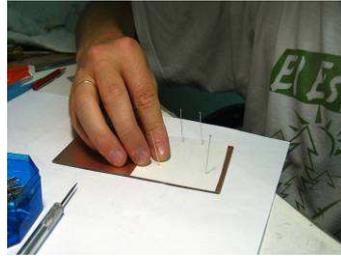
Este procedimiento también lo podéis emplear para hacer placas a doble cara. Es algo más laborioso y requiere más cuidado, pero también está a vuestro alcance.



En primer lugar, sobre la hoja impresa con el circuito marcáis cuatro agujeros que os servirán de guía, los mismos en la cara de arriba y abajo. Coged los cuatro más esquinados, hacedlo con un punzón muy fino y centrad los agujeros muy bien. Recordad lo importante que es no tocar el papel con las manos.

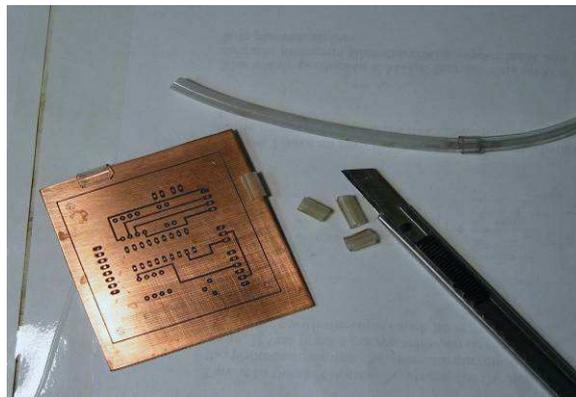


Colocad boca abajo sobre la placa(ya pulida y limpia por las dos caras como se indicó para placas sencillas) una de las caras impresas, sujetadla con unos trocitos de celo para que no se mueva y marcad con un punzón sobre la placa los agujeritos que practicásteis antes. Ahora, retirad con cuidado los celos y la hojita impresa.



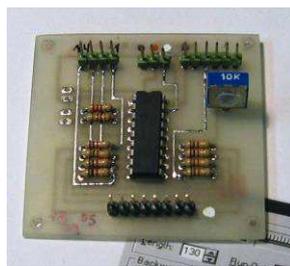
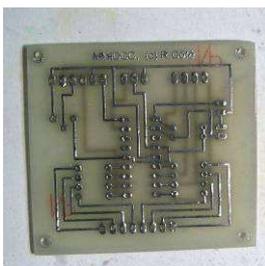
Taladrad sin inclinar la broca con cuidado la placa por los puntos marcados. Utilizadlas como guía para colocar la hoja impresa ayudándoos con unos alfileres, sujetadla con celo, le dáis la vuelta a la placa y repetís el

proceso por la otra cara(alinear con los alfileres y sujetar con celo). Si habéis hecho el proceso con cuidado, las dos hojas impresas irán perfectamente enfrentadas. Ahora planchad bien por los dos lados como ya se indicó, poniendo entre la plancha y la placa un papel de cocina o un paño limpio, ya que el pegamento celo al calentarse manchará la plancha. Remojáis la placa un rato y retiráis el papel con cuidado.



He preparado dos placas, iguales y por uno de los lados he tenido que retocar alguna pista con el con el rotulador. Recortamos una de ellas. Para el lavado le colocáis a la placa en los laterales unos trocitos de macarrón

plástico(lo podéis encontrar en las tiendas de animales; se emplean para la ventilación de las peceras) que cortaréis con el cúter en sentido longitudinal. Esto evitará que el toner de la placa por la zona inferior se deteriore y permitirá que se lave correctamente. Nos falta eliminar el cobre de las zonas sin tonner, lavando la placa como ya se indicó. Echad algo más de líquido, ya que hay más cobre que retirar. También tardará algo más en salir.



En la foto de la izquierda tenéis la placa lista, ya perforada y estañada por la parte de abajo. A la derecha, la placa montada, los componentes colocados en la parte de arriba. Este montaje es una sencilla central digital (MiniDcc) para manejar cuatro locomotoras en una maqueta de trenes.

NOTA FINAL

Después de haber leído esto estaréis pensando que el autor es un experto en el mundo de la electrónica. Os equivocáis rotundamente. Mi incursión en el mundo de los electrones es reciente, unos pocos meses, movido por el interés de construir una central digital para manejar mi maqueta de trenes. Jamás había hecho una placa. Nunca había soldado una resistencia. Pero como véis se puede aprender rápido. Solo hay que poner un poco de interés a la faena y dedicarle una rato(mejor que un ratito). Pero si nuestro objetivo es hacer una placa para disfrutar de algo que nos interesa y nos lo hacemos nosotros mismos; ¿Cabe mayor satisfacción?

Os animo a intentarlo. Merece la pena. Si lo hacéis, no empecéis por una placa difícil, como la del reportaje. Coged una sencilla y probad para familiarizaros con el procedimiento. Es la clave del éxito.

Un saludo.
Fernando Rey.