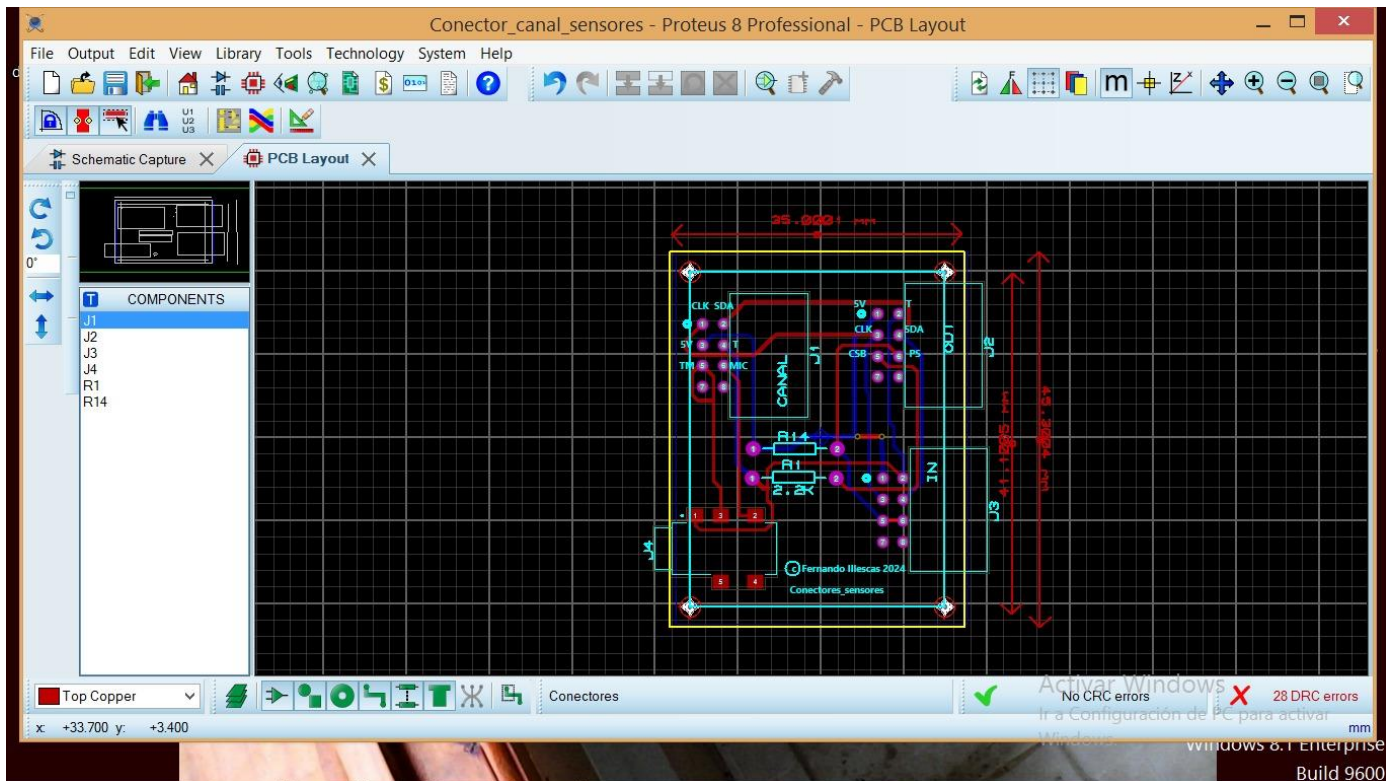


PLACAS A DOS CARAS, HECHAS EN CASA

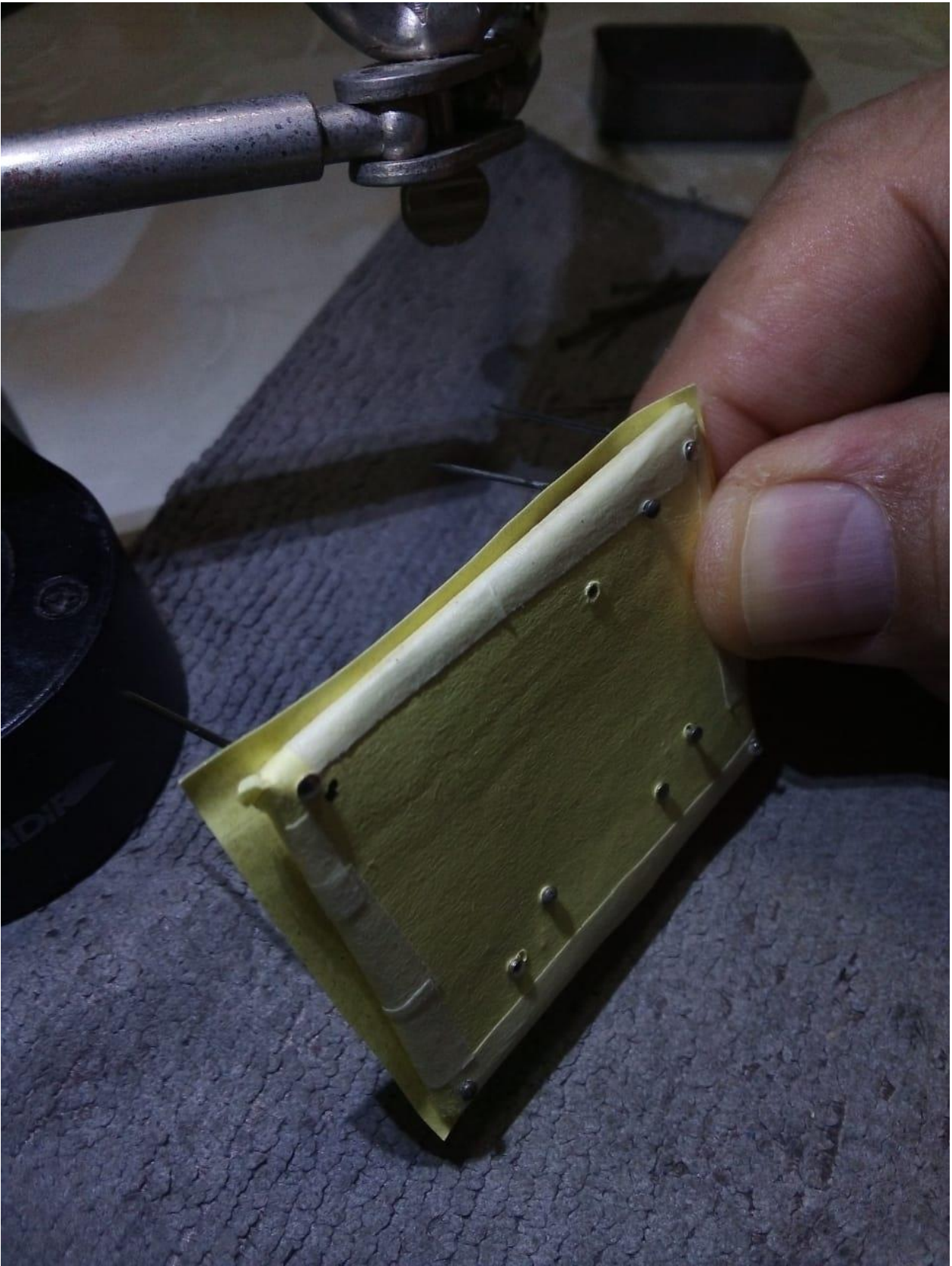
Viendo cómo conectaría sensores al circuito de control, pensé reducir los canales de comunicación I2C de 12 a 6 líneas y luego en 'alambrar' cerca de los sensores. La foto siguiente corresponde a eso



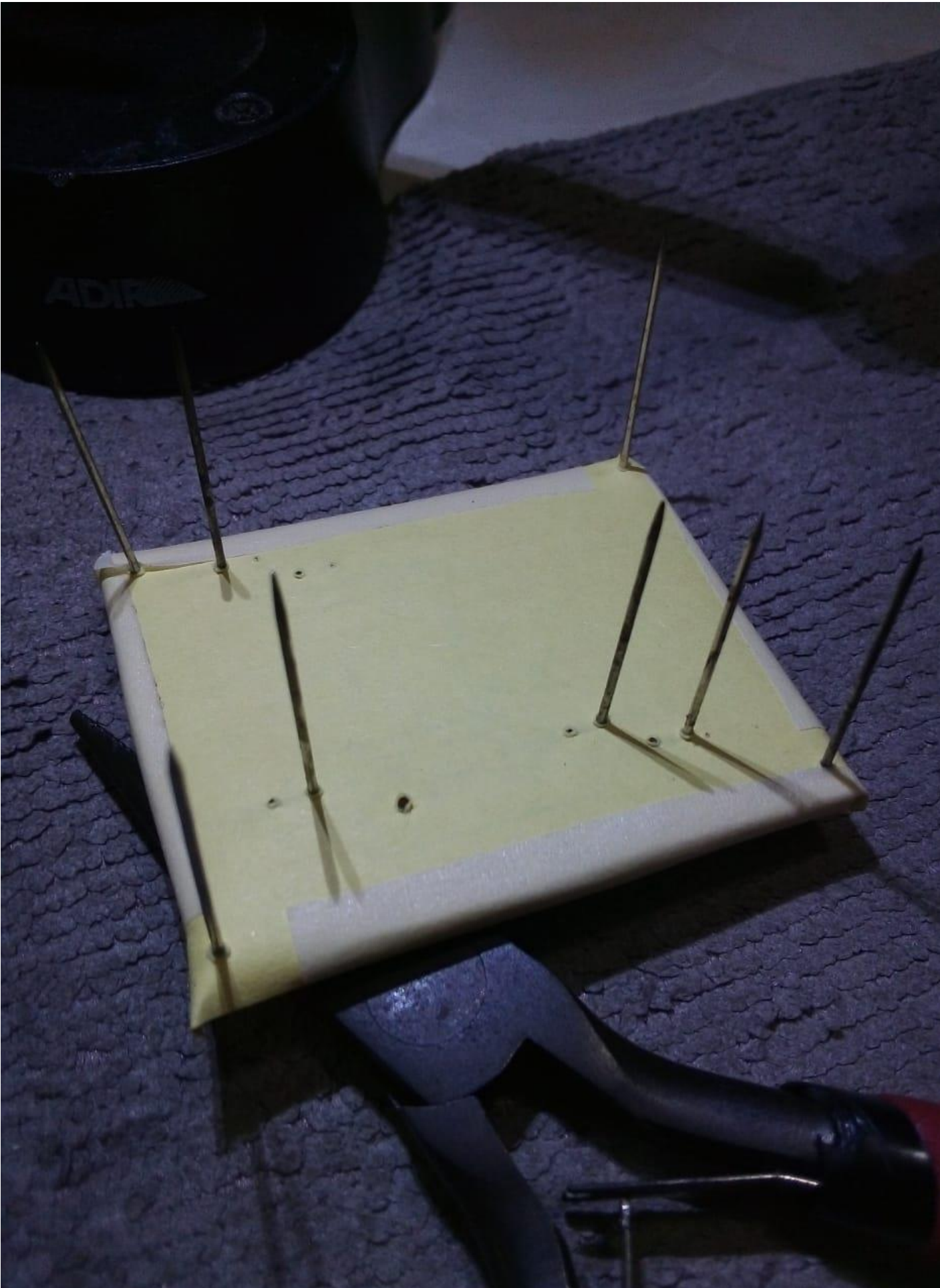
y de pronto me percaté de que estaba cometiendo un error por la posición de los conectores, entonces decidí hacer un circuitito para asegurar conexiones correctas, en este caso con Proteus:



Eso implica imprimir en impresora láser sobre papel de transferencia (el amarillo, que se encarga por aliexpress para que sea bueno, bonito y barato), se imprimen en espejo tanto la cara superior como la capa de textos (que aquí no se incluyó pero que es muy útil en circuitos complejos para identificar los componentes a soldar), perforar con alfiler puntos seleccionados que serán perforaciones de la imagen superior, pegarla a una plaquita doble cara ya limpia (jabón para trastes o alcohol) y un poco lijada, de forma que quepan bien sus esquinas, luego perforar 10 puntos de referencia.



continúo poniendo 10 alfileres para sincronizar la impresión posterior, pegando con cinta para sujetar ambas



ya de ahí, se plancha el circuito al 90% del calor de la plancha, para transferir el toner a la placa de cobre en ambos lados, lo que toma unos 10 minutos



Entonces se va al agua, se deja reblandecer el papel y se frota para dejar las pistas a la vista



Quedan las pistas y se hacen correcciones con plumón de tinta permanente y alguna regla, de forma que quede muy negra la tinta puesta.



Circuito_conex_1.mp4

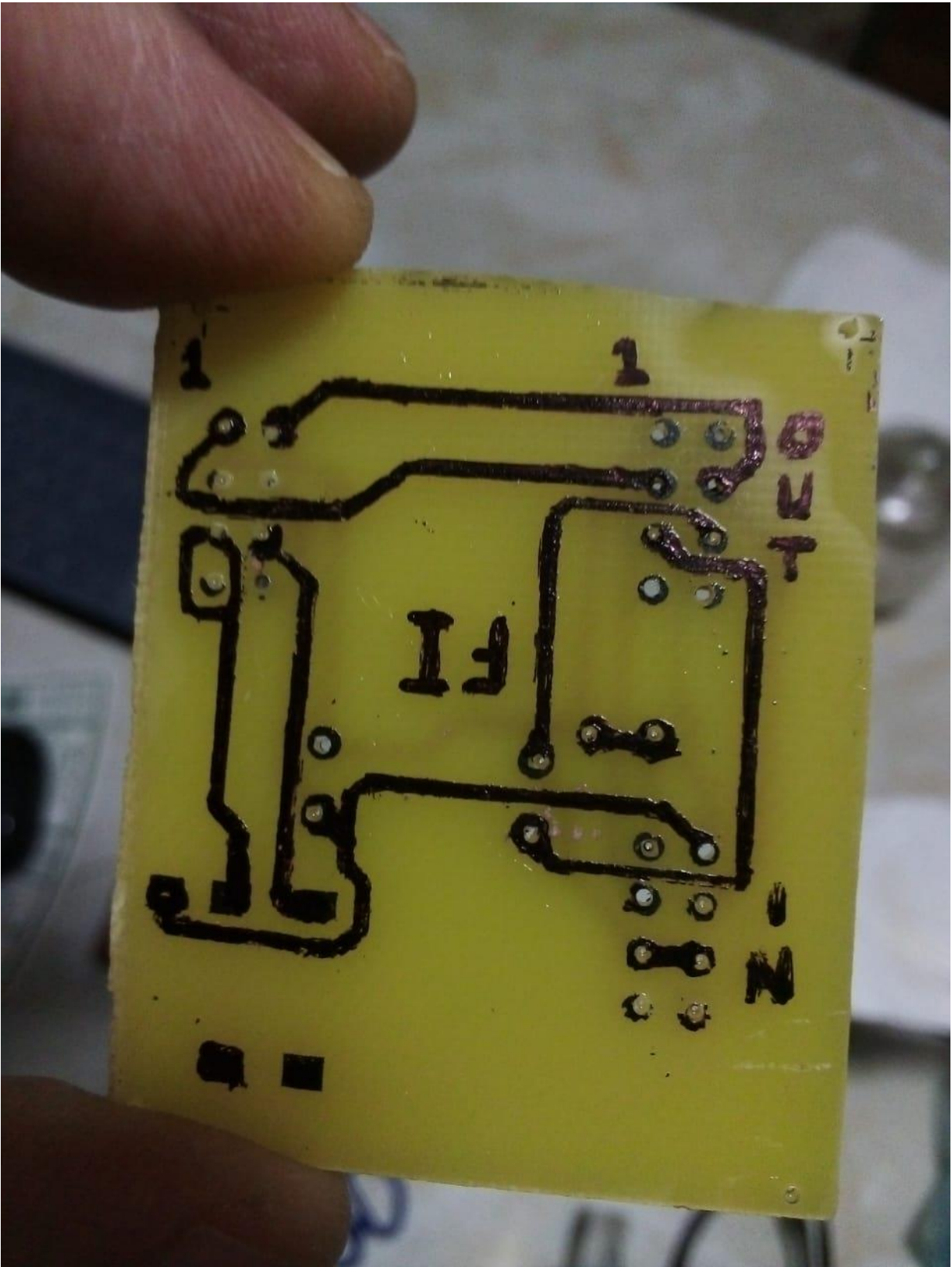
Luego se perforan todos los puntos restantes

Entonces se sumerge en cloruro férrico que se lleva el cobre no cubierto por toner o tinta

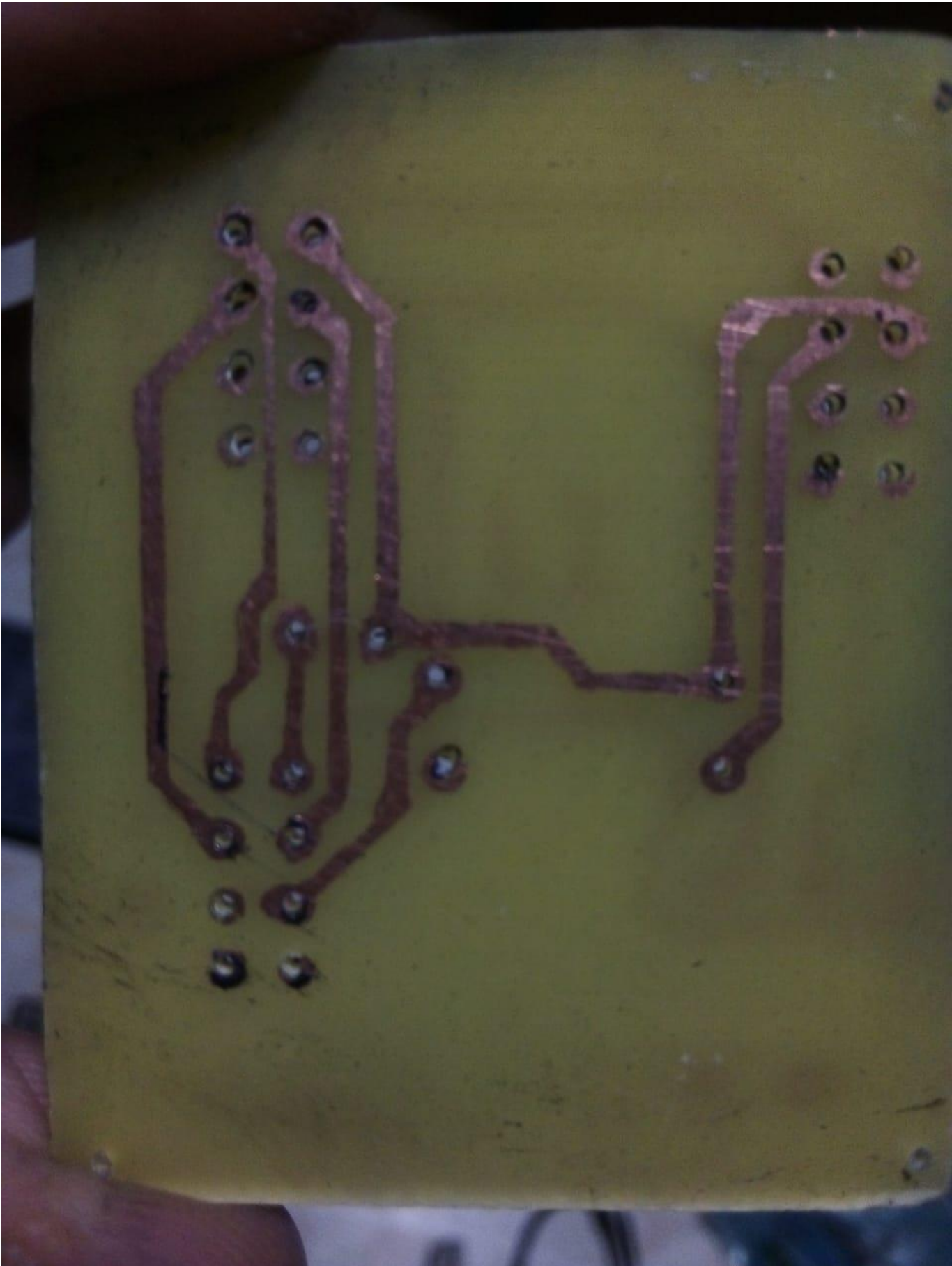


circ_conex_2.mp4

Quedando el circuito, es decir pistas de cobre conectando puntos de conexión



Luego se limpia con thinner el toner y tinta



Finalmente se sueldan los componentes y conectores



circ_conex_3.mp4

Esto permite la conexión segura (o desconexión) y confiable entre el circuito de control y el módulo de sensores



falta hacerle un blindaje anti ruido electromagnético a ese cable, que es un forro de tiras de aluminio con conexión de un cable a tierra y una capa de cinta de aislar y una cajita de empaque al módulo para de ahí conectar a los sensores.

Síntesis:

Para hacer circuitos doble cara en casa

impresión espejo a escala real de las pistas de arriba

normal para las de abajo

espejo para textos

0. cortar placa al tamaño necesario

1. Limpiar placa y rallarla ligeramente con una fibra metálica

2. perforar c/alfiler 10 o más puntos de referencia en impresión de pistas arriba,

3. pegar impresión de pistas de arriba sobre placa

4. Perforar puntos de referencia en placa c/taladro

5. Perforar con alfiler mismos puntos en impresión pistas inferiores

6. Poner 10 o más alfileres en placa

7. Alinear pistas abajo con los alfileres y pegar

8. Transferencia por calor con plancha, ambas caras

9. Quitar papel con agua

10. Revisar y en su caso corregir pistas y planos

11. Revelar con cloruro férrico

12. Limpiar toner con thinner

13. Acabar de perforar la placa

14. Situar componentes

15. Soldar

16. Probar conexiones

Esperando este documento sirva a quienes se van introduciendo a hacer estos circuitos a doble cara, muy útiles para prototipos y desarrollos. En la imagen previa, el circuito de control a doble cara para un microcontrolador cypress cuyo reloj corre a 64 MHz con muy buenas prestaciones, diseñado e implementado con el mismo método aquí descrito. Se aprecian bases para optoacopladores – drivers de transistores de potencia, para una aplicación industrial específica.

¡Felices aventuras de circuiterías!

Luis Jiménez

junio de 2024