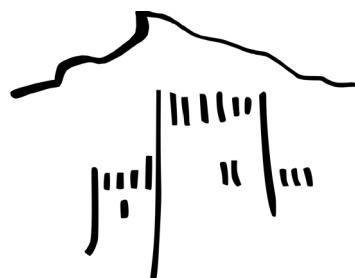
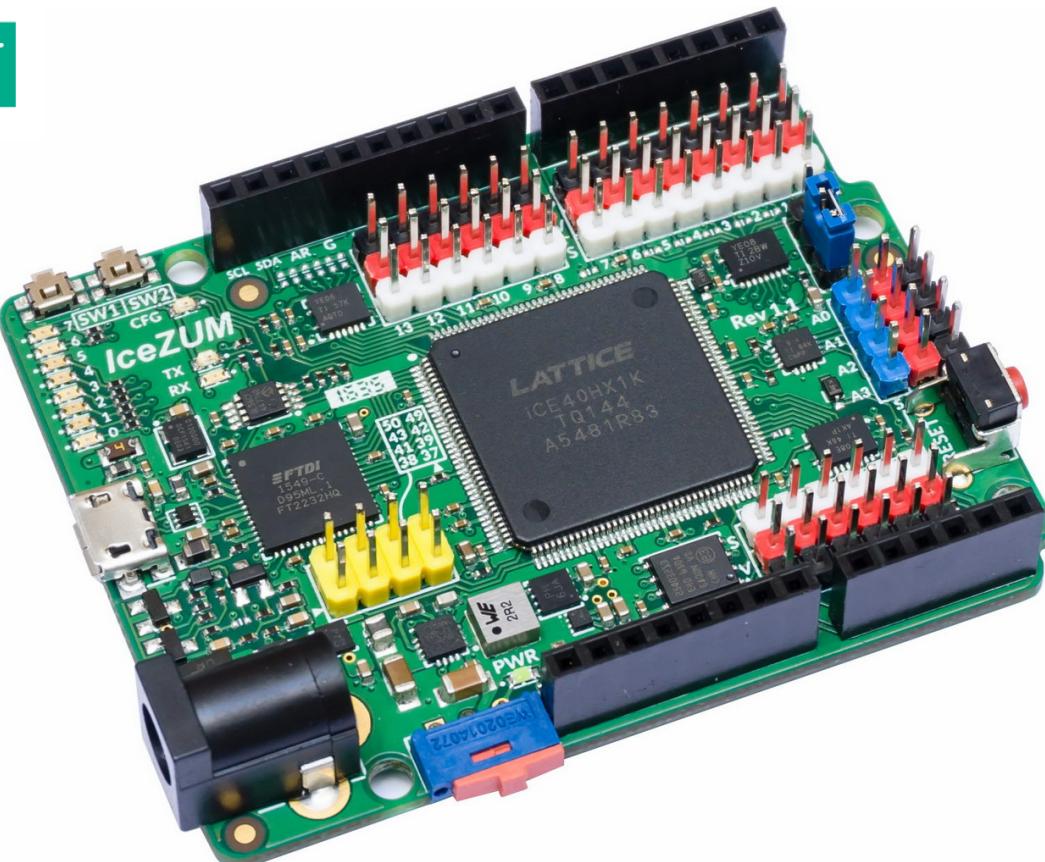


Fabricación de la IceZUM Alhambra



[www.alhambrabits.com](http://www.alhambrabbits.com)

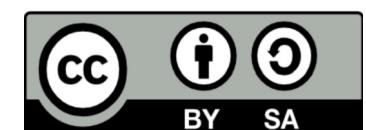


PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

11 de Mayo de 2018



Eladio Delgado Mingorance
@EladioDM



Contenido

- 1) Historia y contexto de la IceZUM Alhambra
- 2) Proceso de producción
- 3) Presentación de la Alhambra II

Historia de la IceZUM Alhambra (1)

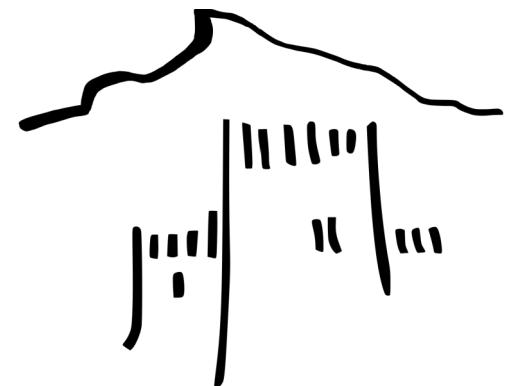
- La versión 1.0 fue un prototipo no pensado para producción
- Primera tirada de 110 unidades: por qué fabricar “in-house”
- Segunda tirada 252 unidades
- Tercera y cuarta tirada 480 unidades (240 con SMT “in-house”)
- Modelo de desarrollo de producto: Entre modelo tradicional y plataforma de crowdfunding

Historia de la IceZUM Alhambra (2)

- Juan González (Obijuan)
- Jesús Arroyo
- Andrés Prieto-Moreno
- Máreldem Tecnologías
 - Eladio Delgado
 - María Delgado
 - María Luisa López
 - Antonio Andújar



La Comunidad



www.alhambrabits.com

Fases de la Producción

- 1) Planificación de plazos
- 2) Acopio de componentes
- 3) Diseño del “packaging” y acopio de materiales
- 4) Montaje SMT
- 5) Pruebas
- 6) Montaje THT
- 7) Limpieza
- 8) Programación, empaquetado y envío
- 9) Gestión

4. Montaje SMT: Externalizado

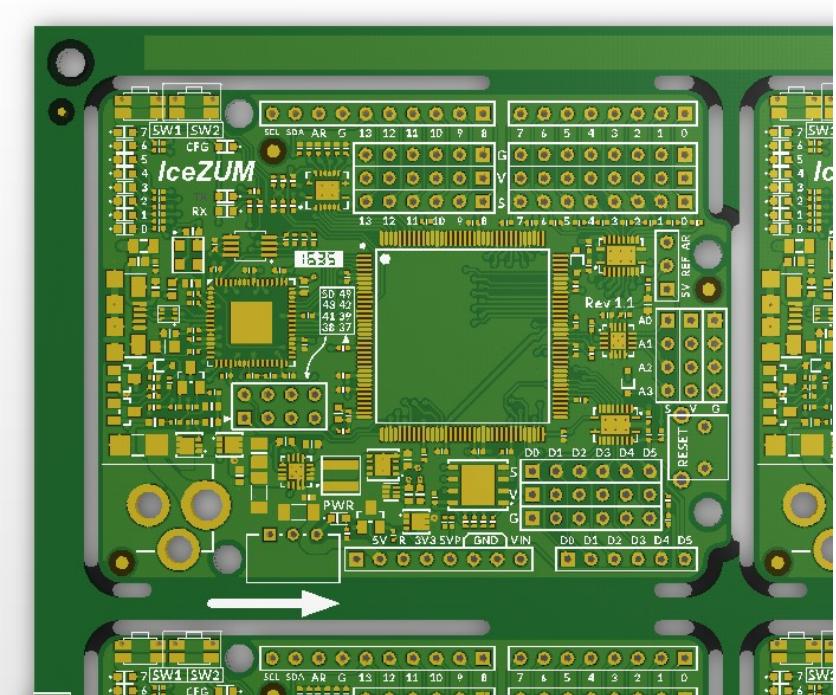
- Plazos de producción de 8 a 12 semanas (desde que se pide la oferta hasta que se recibe el material)
- Tiempos considerables de gestión, preparación de componentes, riesgo en el transporte, reparación de defectos de montaje, etc.
- Costes de inicio de producción (altos para prototipos o series pequeñas)
- Solución “llave en mano”: altos costes para series pequeñas

4. Montaje SMT: “in-house”

- Plazos de producción de menos de 2 semanas teniendo en stock sólo el PCB
- Costes bajos de inicio de producción / prototipado
- Agilidad para modificar el diseño o el BOM

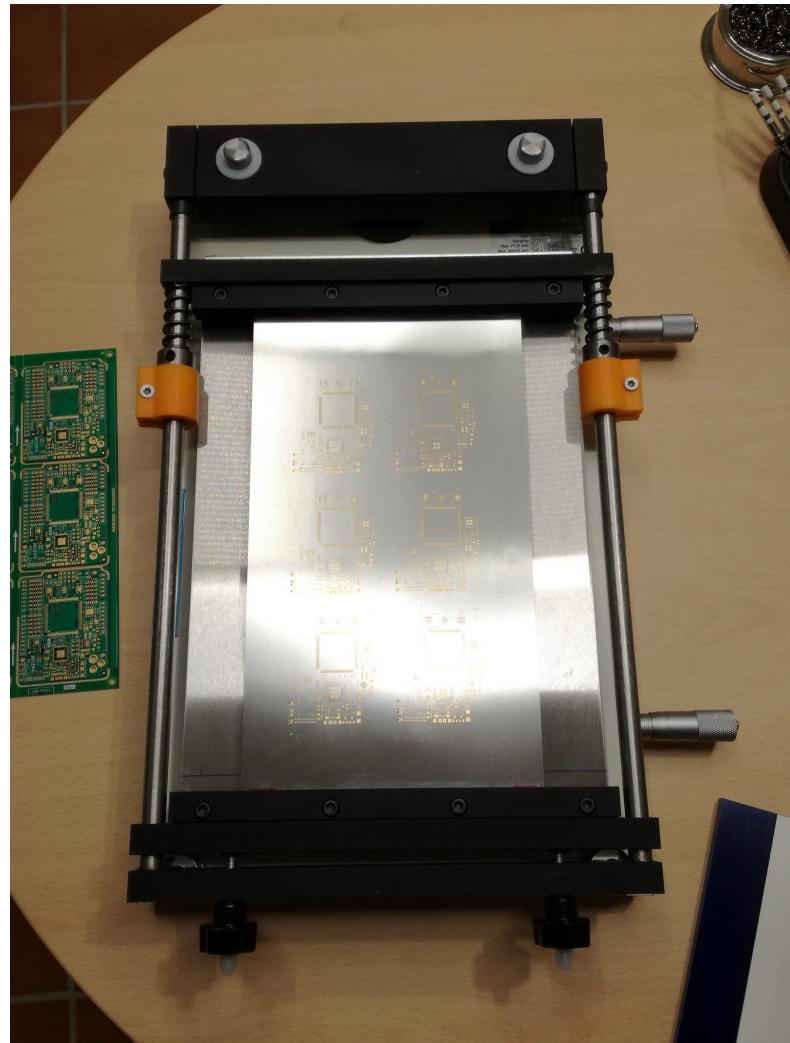
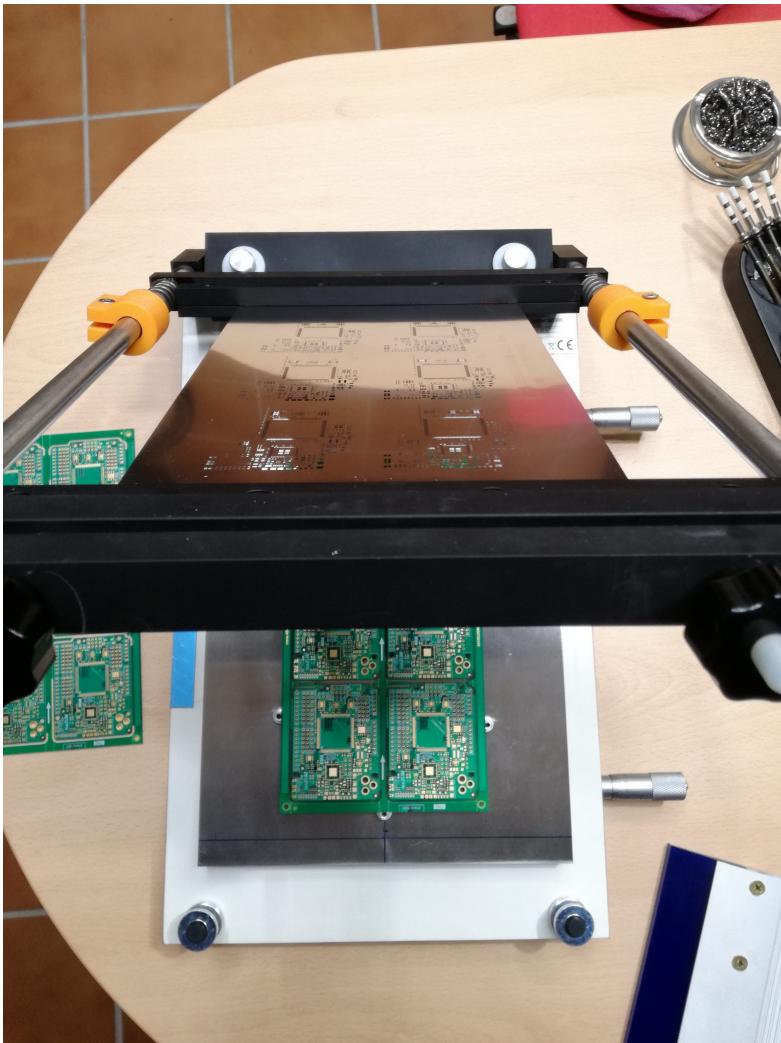
4. Montaje SMT: Proceso (1)

Diseño de panel y stencil



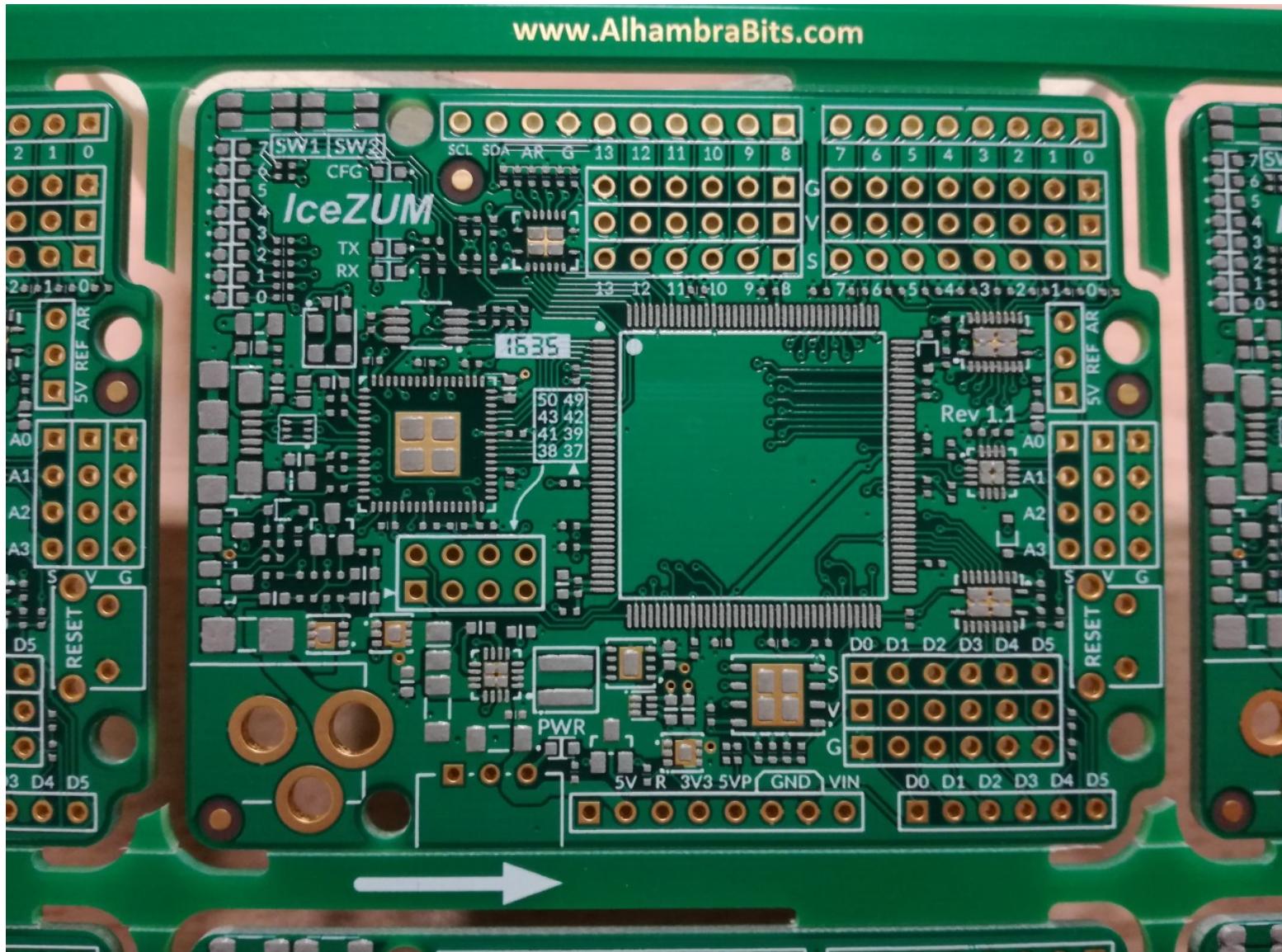
4. Montaje SMT: Proceso (2)

Aplicación de la pasta de estaño



4. Montaje SMT: Proceso (3)

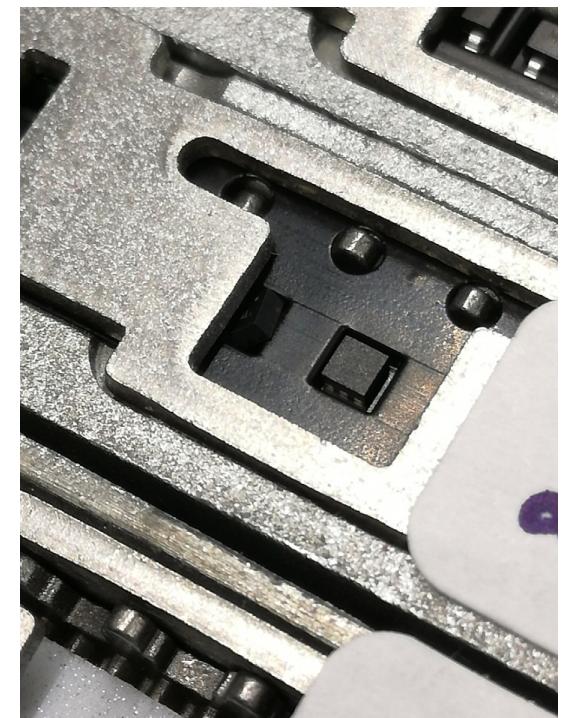
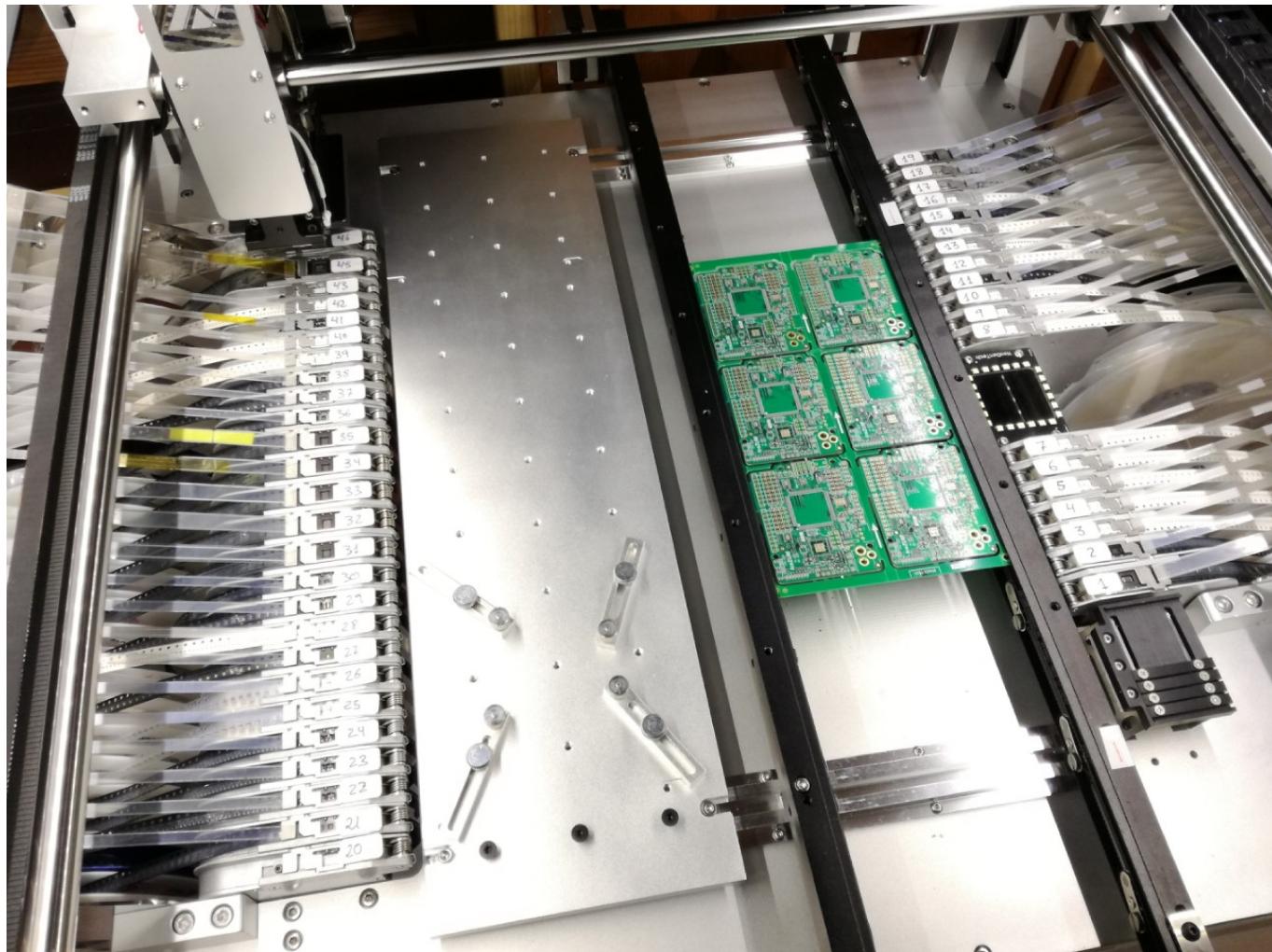
Aplicación de la pasta de estaño



4. Montaje SMT: Proceso (4) Programación Pick&Place

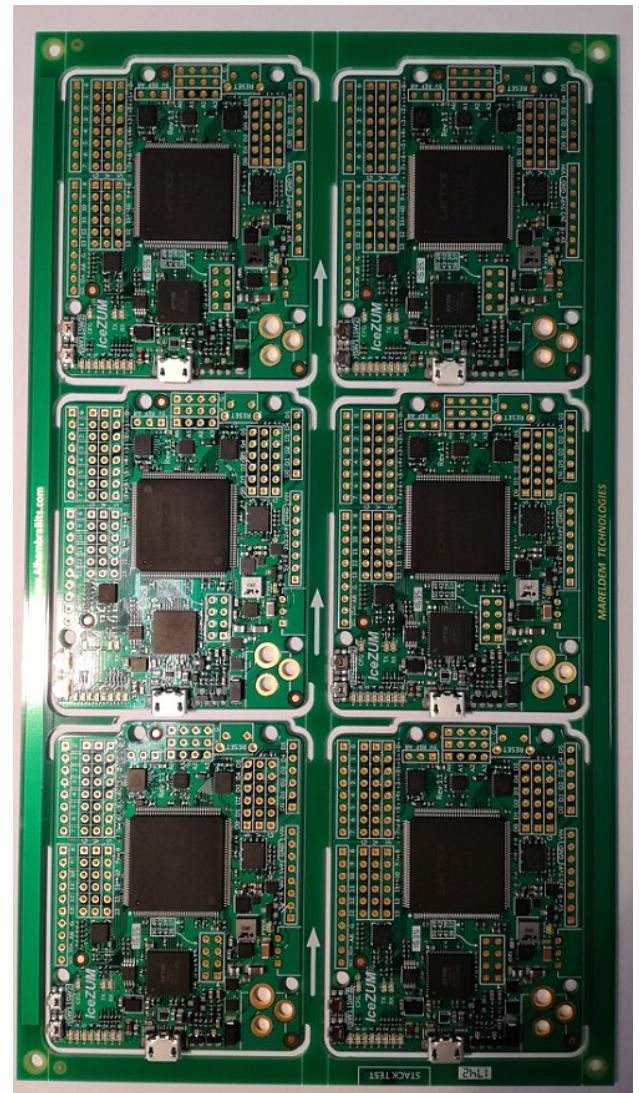
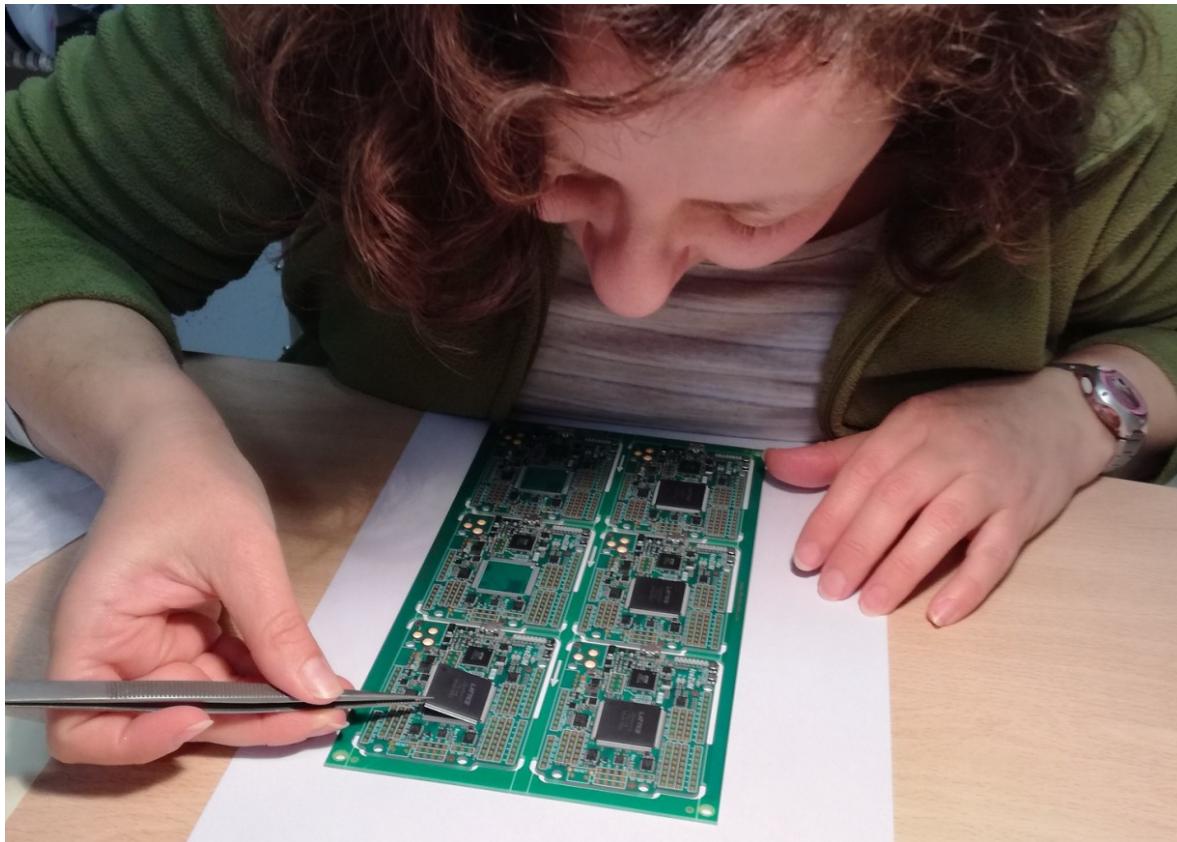
- Ubicación de alimentadores
- Asignación de alimentadores a boquillas
- Configuración y calibrado de alimentadores
- Secuencia de montaje

4. Montaje SMT: Proceso (5) Programación Pick&Place



4. Montaje SMT: Proceso (6)

Montaje manual y verificación

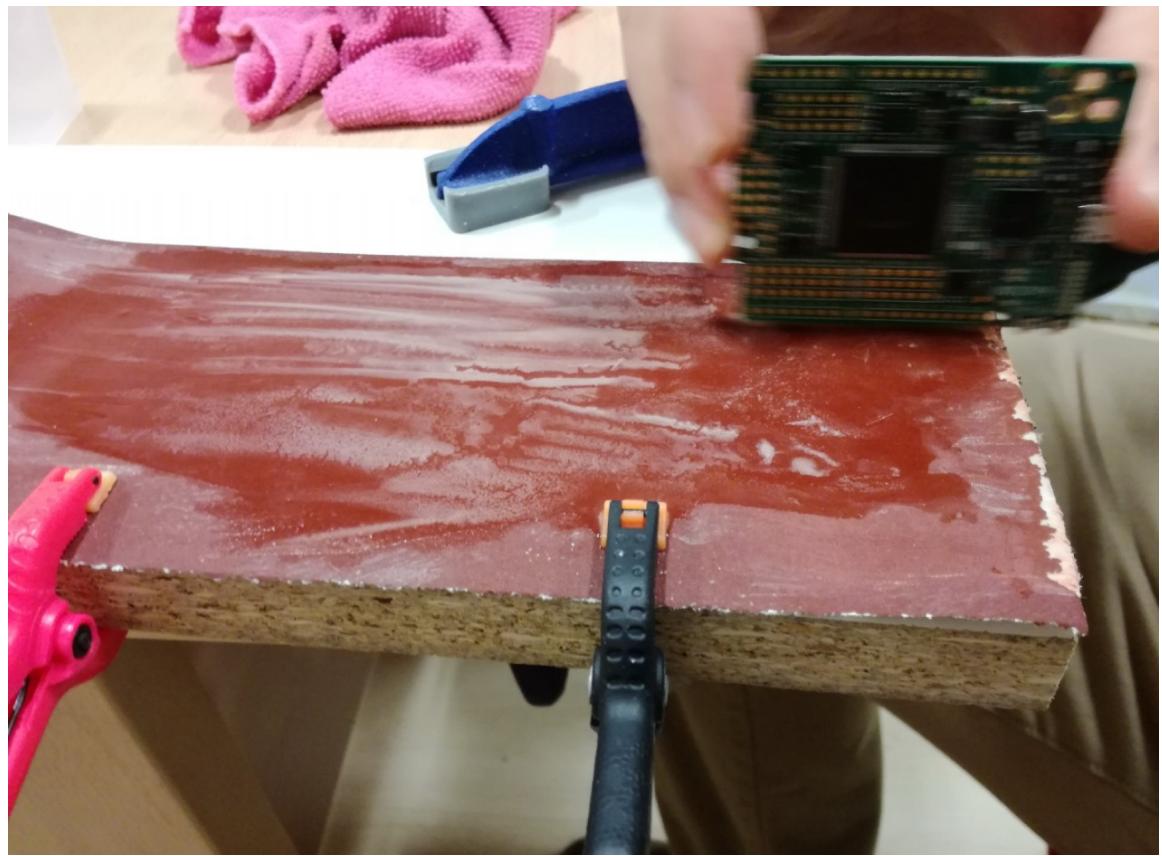


4. Montaje SMT: Proceso (7) Soldadura en horno

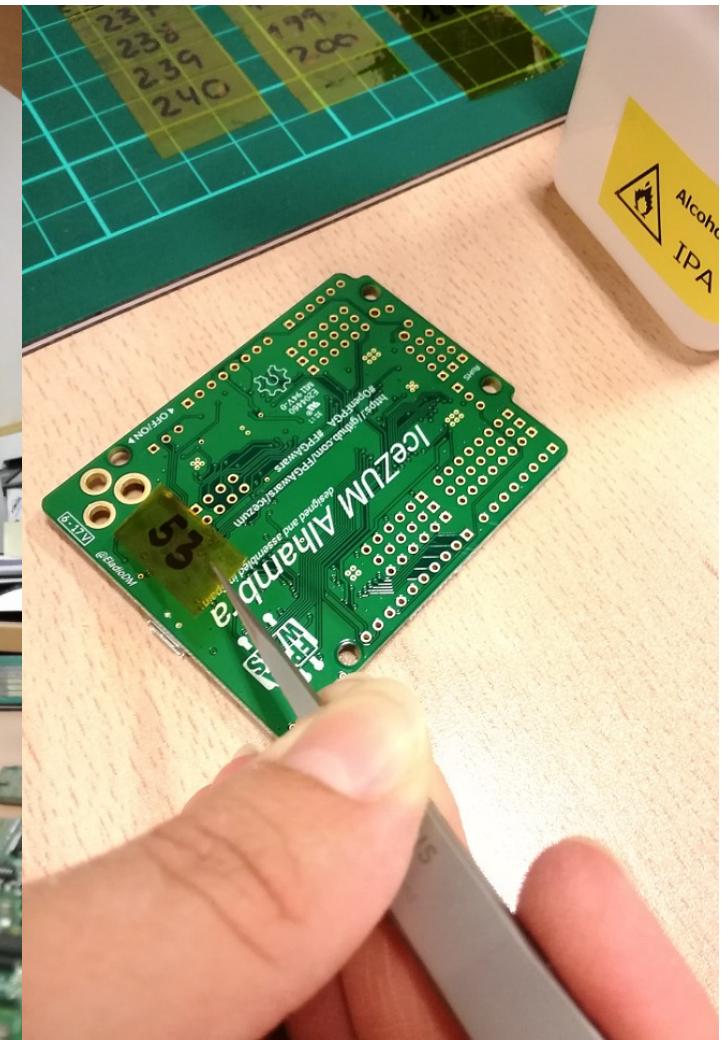


4. Montaje SMT: Proceso (8)

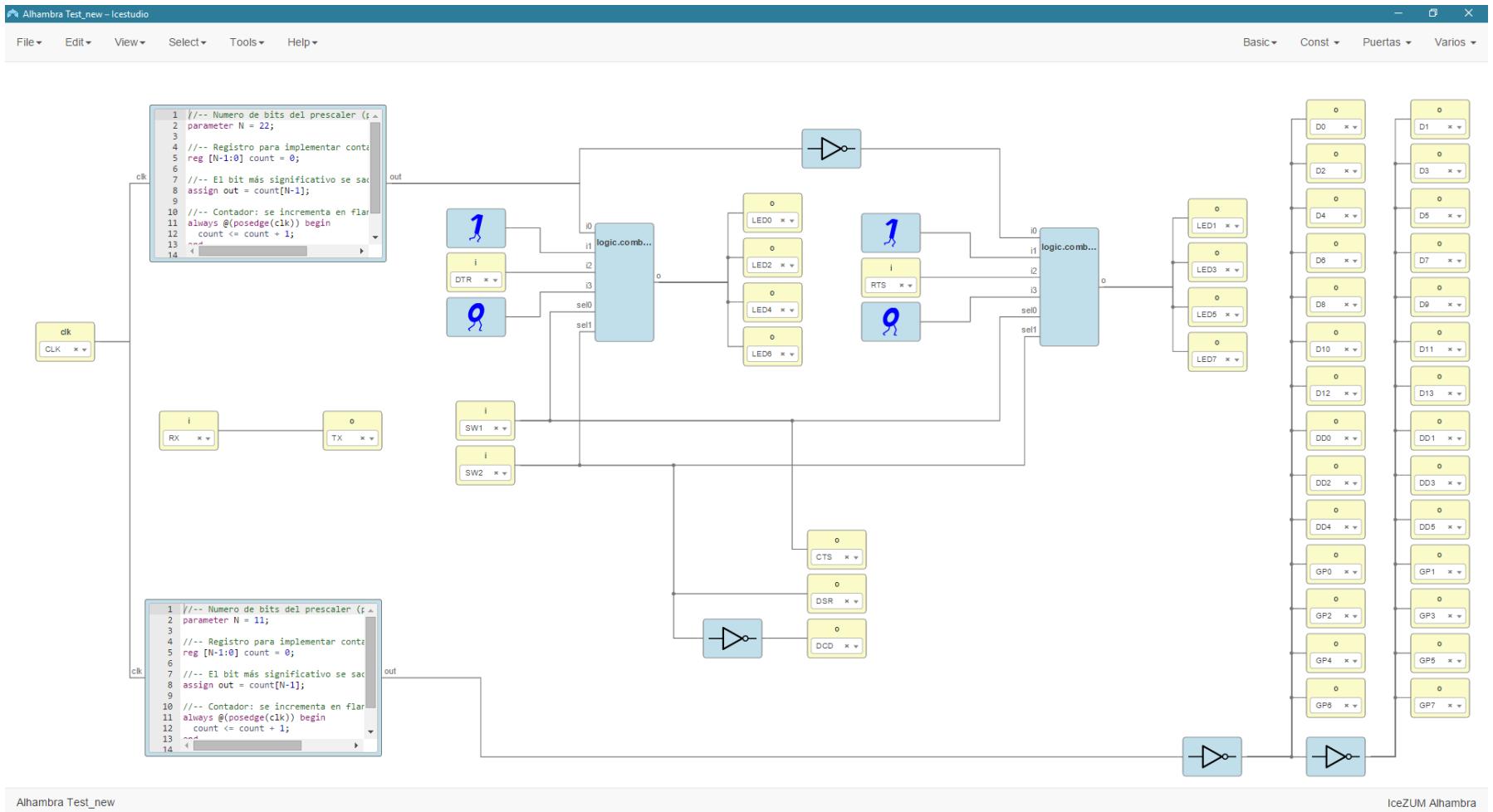
Despanelado y lijado



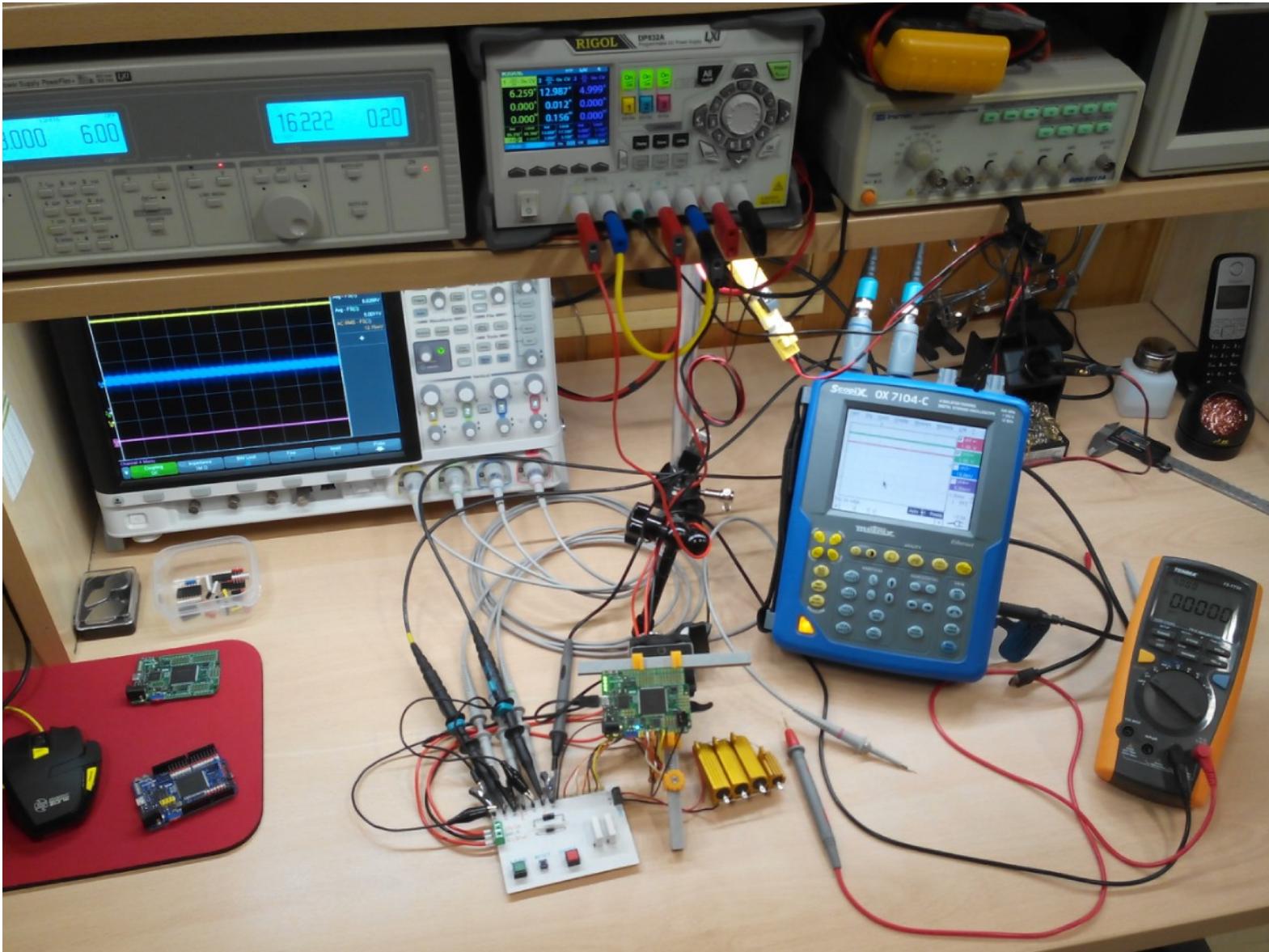
5. Pruebas: Marcado



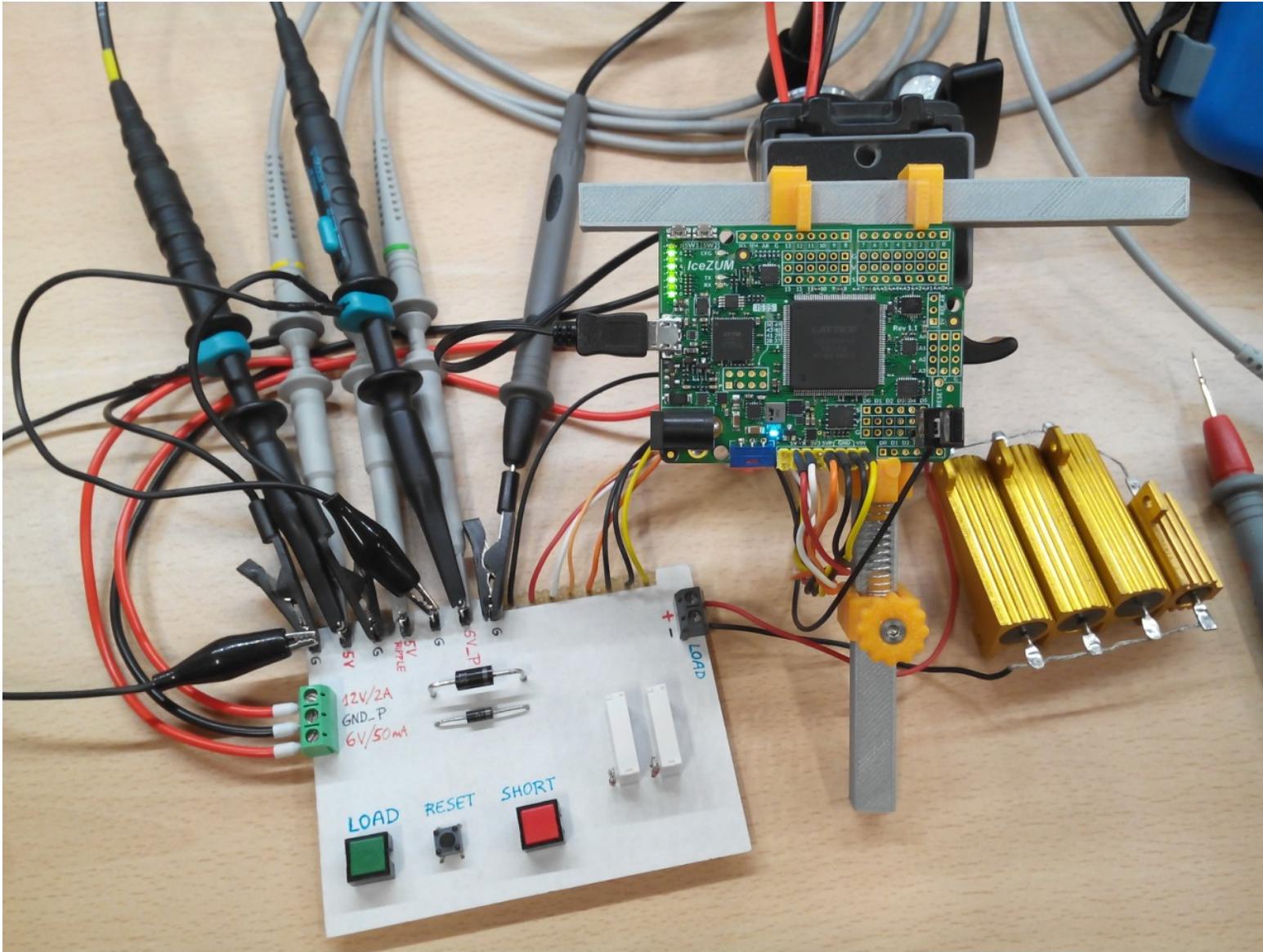
5. Pruebas: Diseño del banco de pruebas



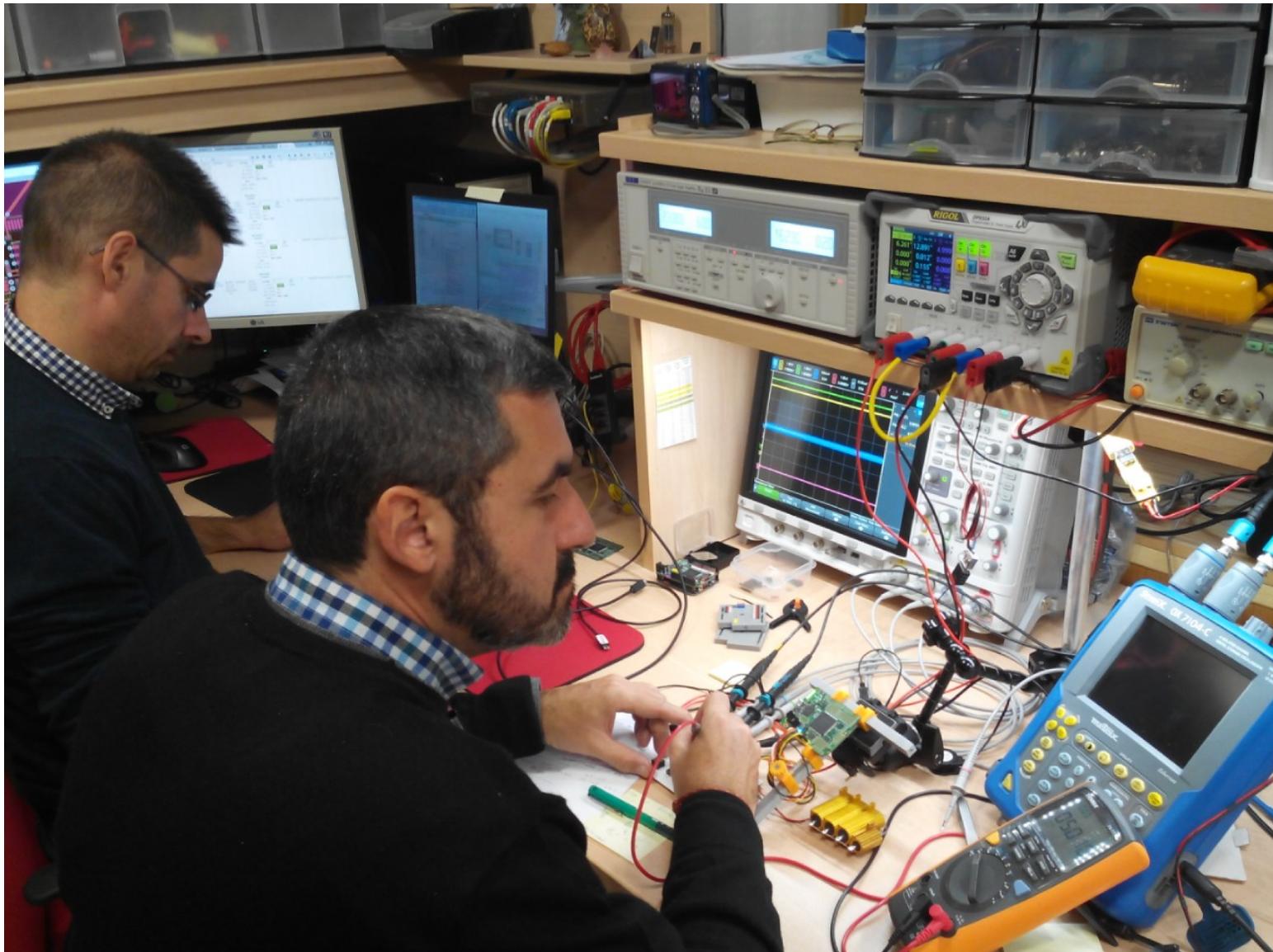
5. Pruebas: Setup de pruebas (1)



5. Pruebas: Setup de pruebas (2)



5. Pruebas: Testers de lujo :)



5. Pruebas: Reparación

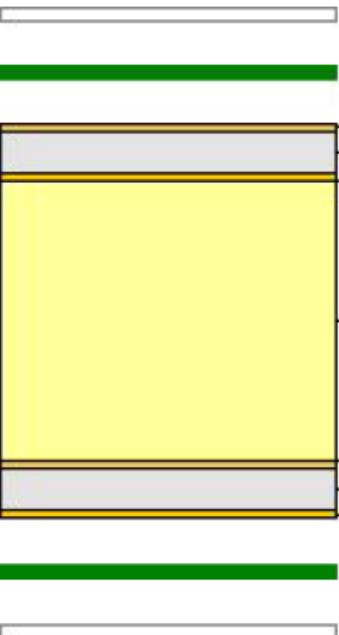


6. Montaje THT: Corte de pines



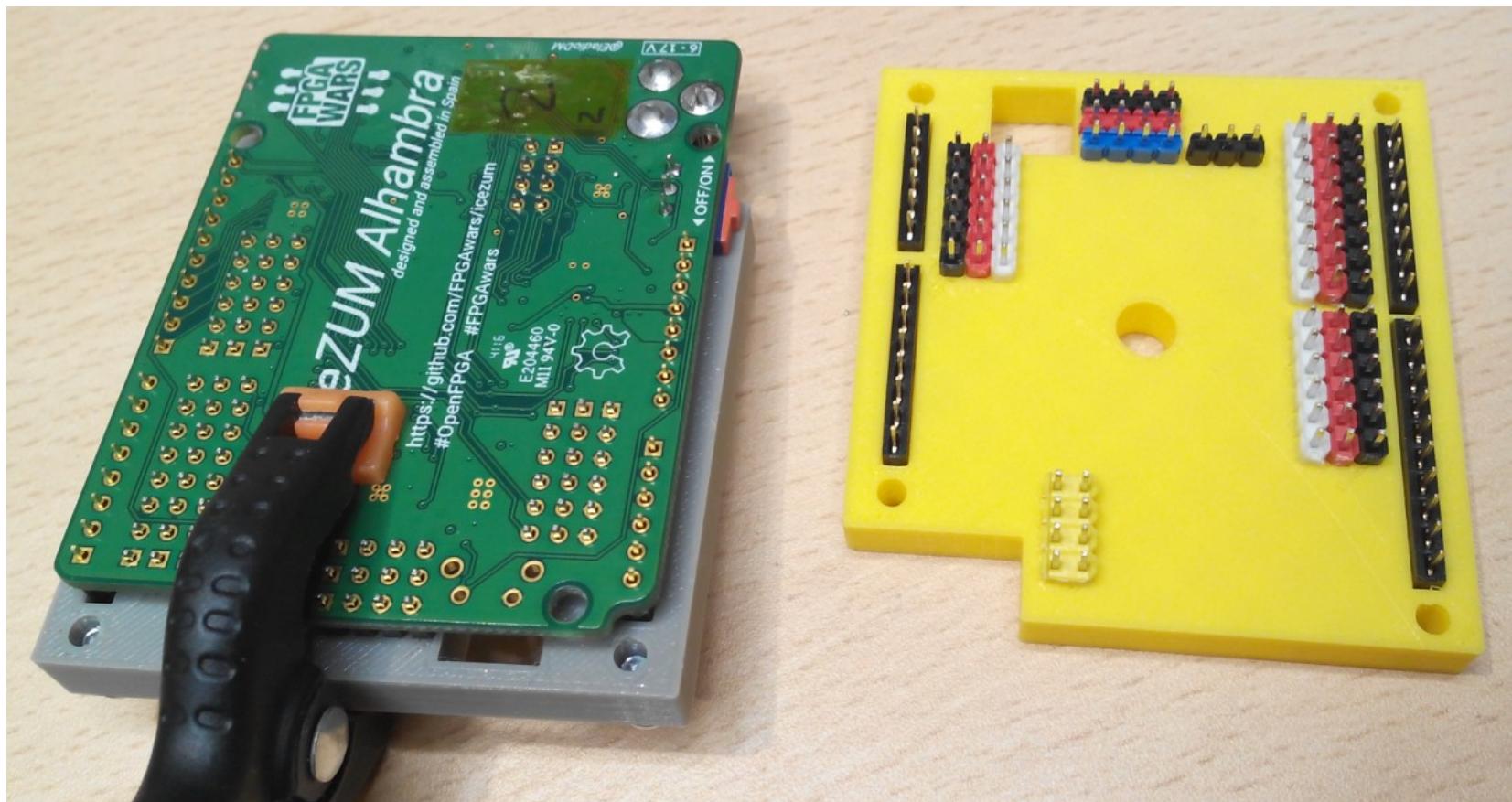
6. Montaje THT: Soldadura manual (1)

- Diseño del PCB para disipación: soldadura lenta

Vista de su estructura	Capa	Espeso	Su selección	Dieléctrico
	Serigrafía T		Su selección: Serigrafía blanco	
	Máscara	20 µm	Su selección: Máscara verde	4
	Cu - 1	35 µm	35 µm	
	PP - 1	175 µm	175 µm (7628LR)	4.2
	Cu - 2	35 µm	35 µm	
	FR4 - 1	1150 µm	1150 µm	4.3
	Cu - 3	35 µm	35 µm	
	PP - 2	175 µm	175 µm (7628LR)	4.2
	Cu - 4	35 µm	35 µm	
	Máscara	20 µm	Su selección: Máscara verde	4
	Serigrafía B		Su selección: Serigrafía blanco	
Espesor total 1680 µm				

6. Montaje THT: Soldadura manual (2)

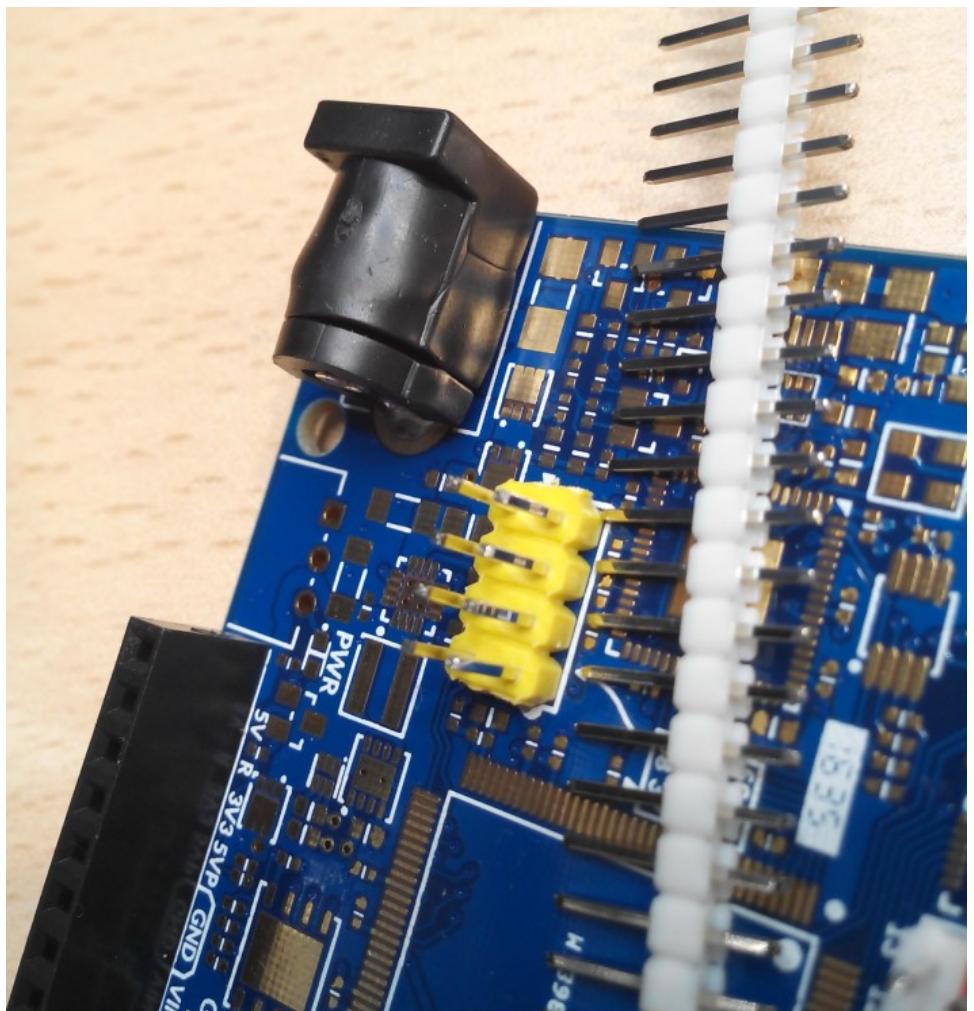
- Diseño de útiles impresos en 3D



6. Montaje THT: Técnicas de soldadura

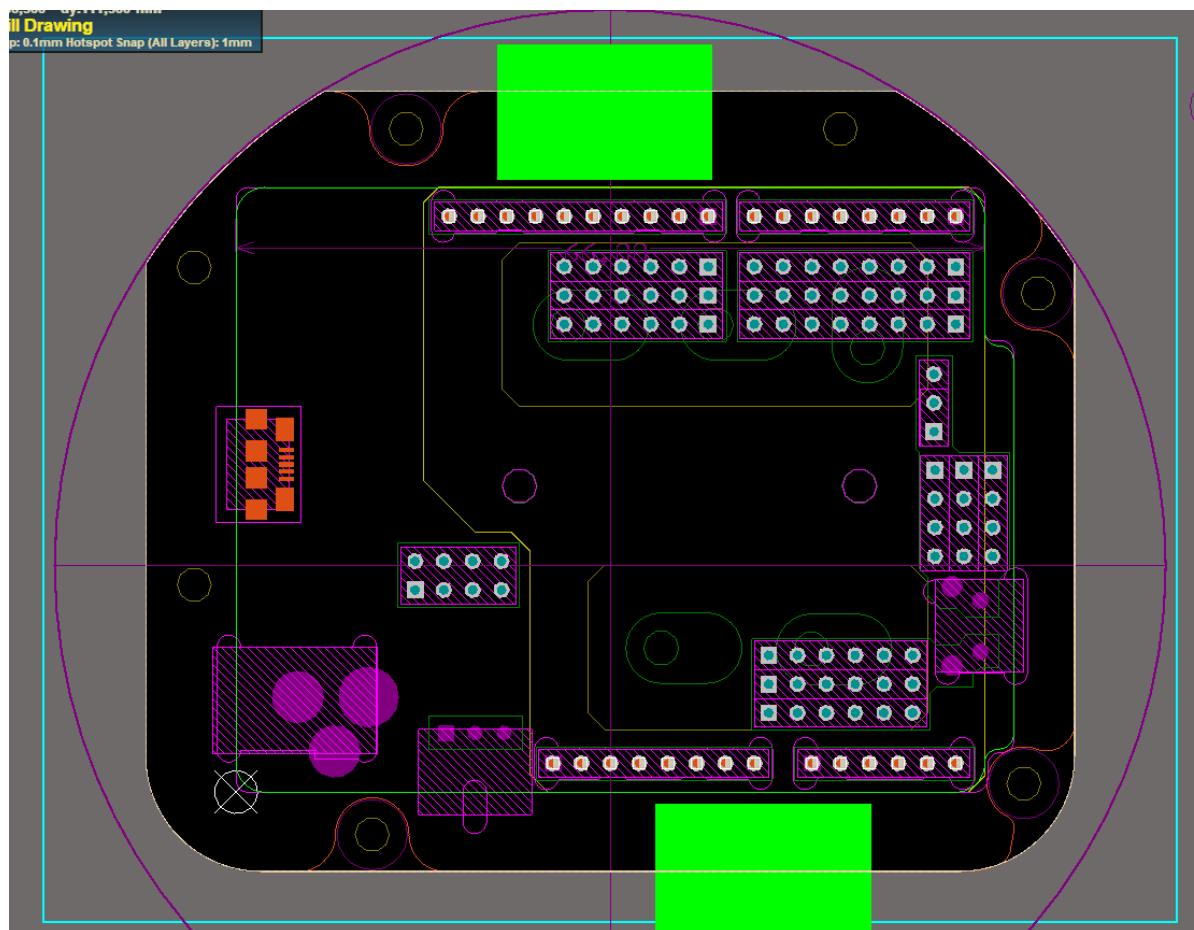
- Por ola (wave soldering)
- Por inmersión (dip soldering)
- Selectiva con máscara de soldadura
(wave solder pallets)
- Por inmersión con máscara

6. Montaje THT: Pruebas de resistencia a T^a



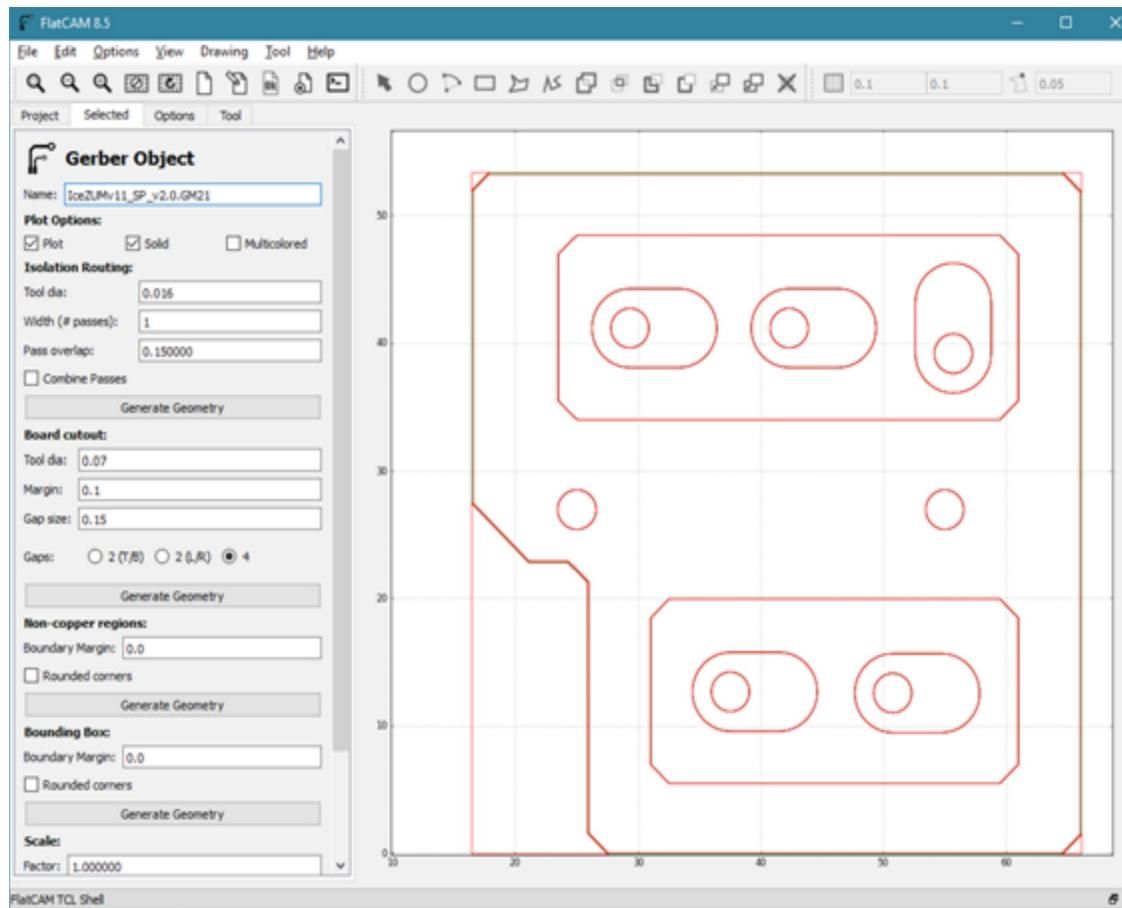
6. Montaje THT: Diseño y fabricación del pallet de soldadura (1)

- Diseñado con Altium (vale cualquier SW con salida vectorial)



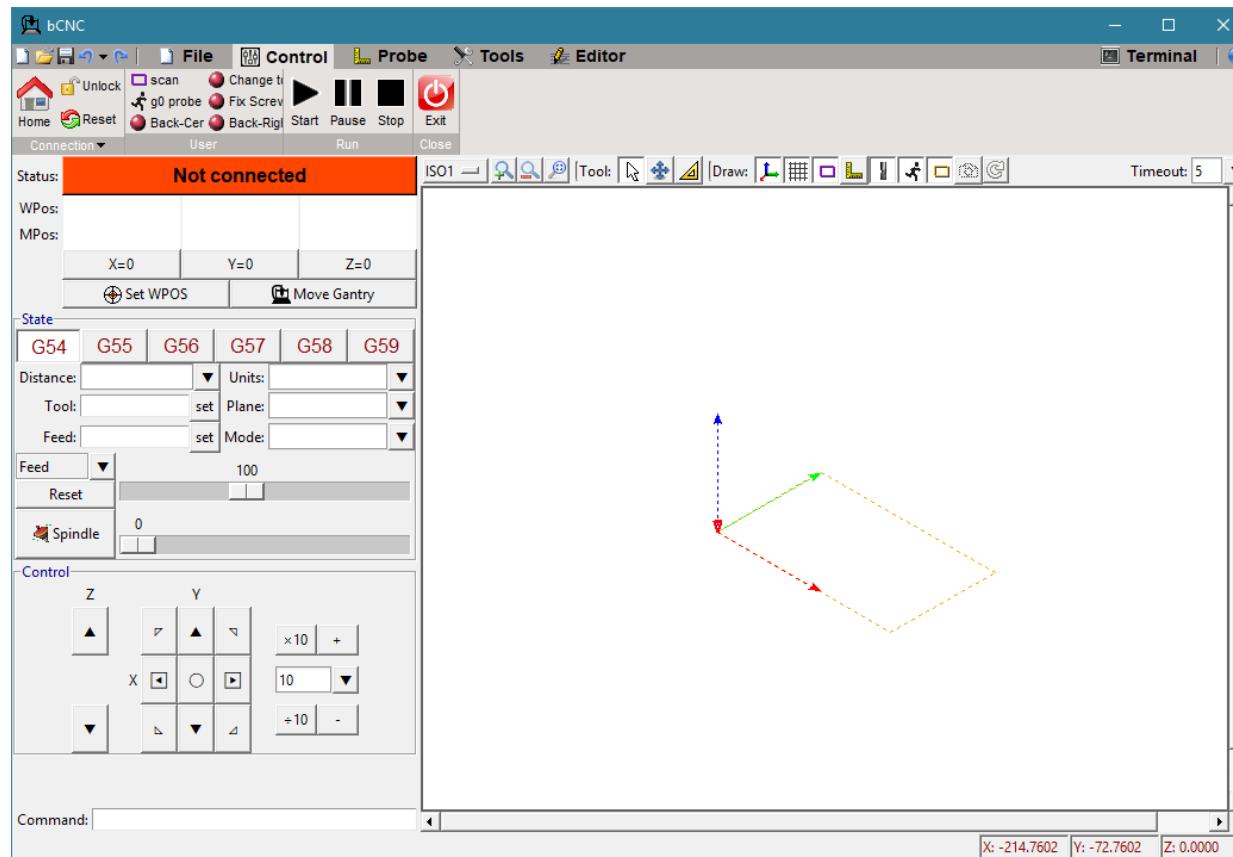
6. Montaje THT: Diseño y fabricación del pallet de soldadura (2)

- Generación de g-codes con FlatCAM (<http://flatcam.org/>)



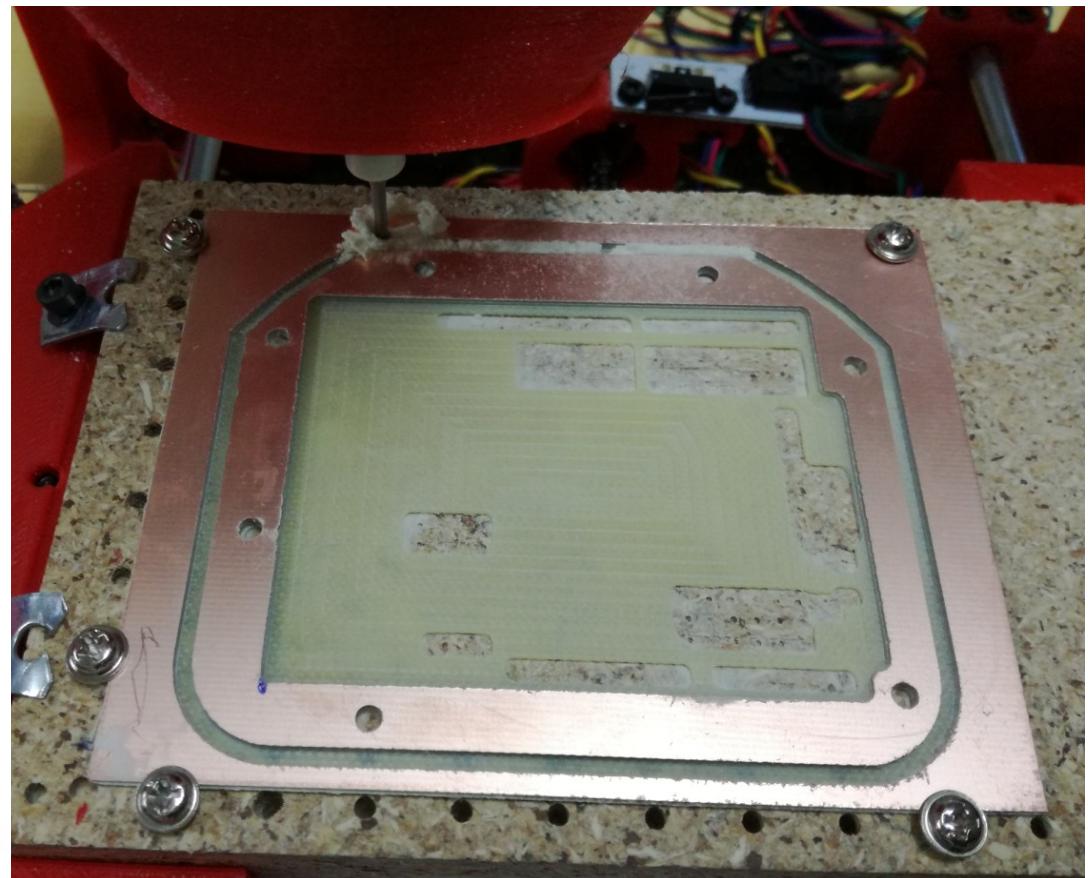
6. Montaje THT: Diseño y fabricación del pallet de soldadura (3)

- Control de la fresadora con bCNC
(<https://github.com/vlachoudis/bCNC/wiki>)

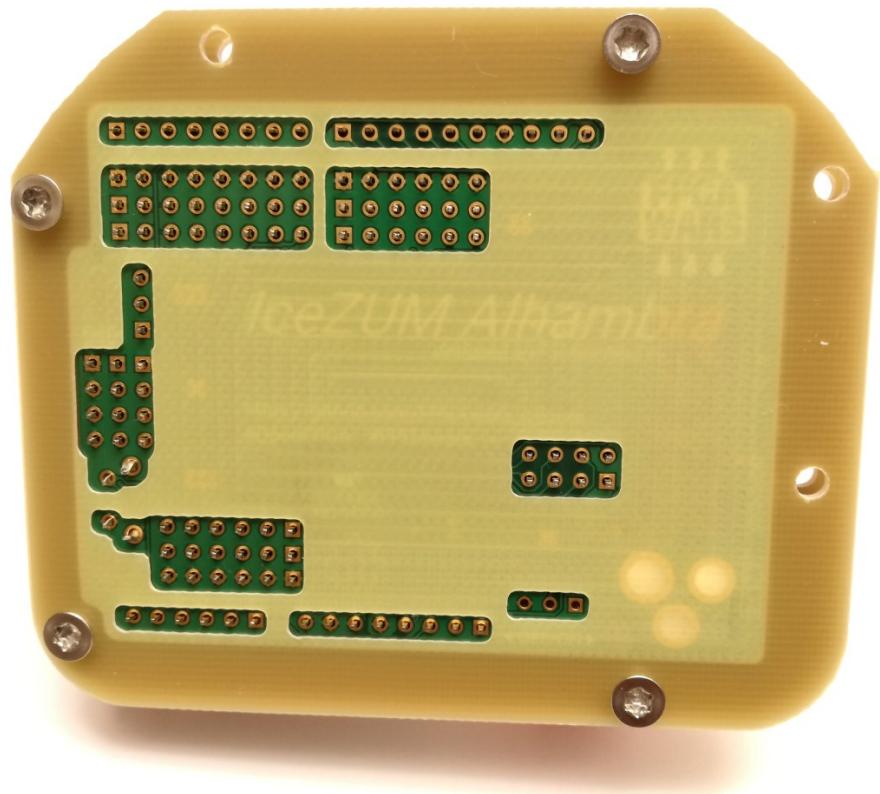
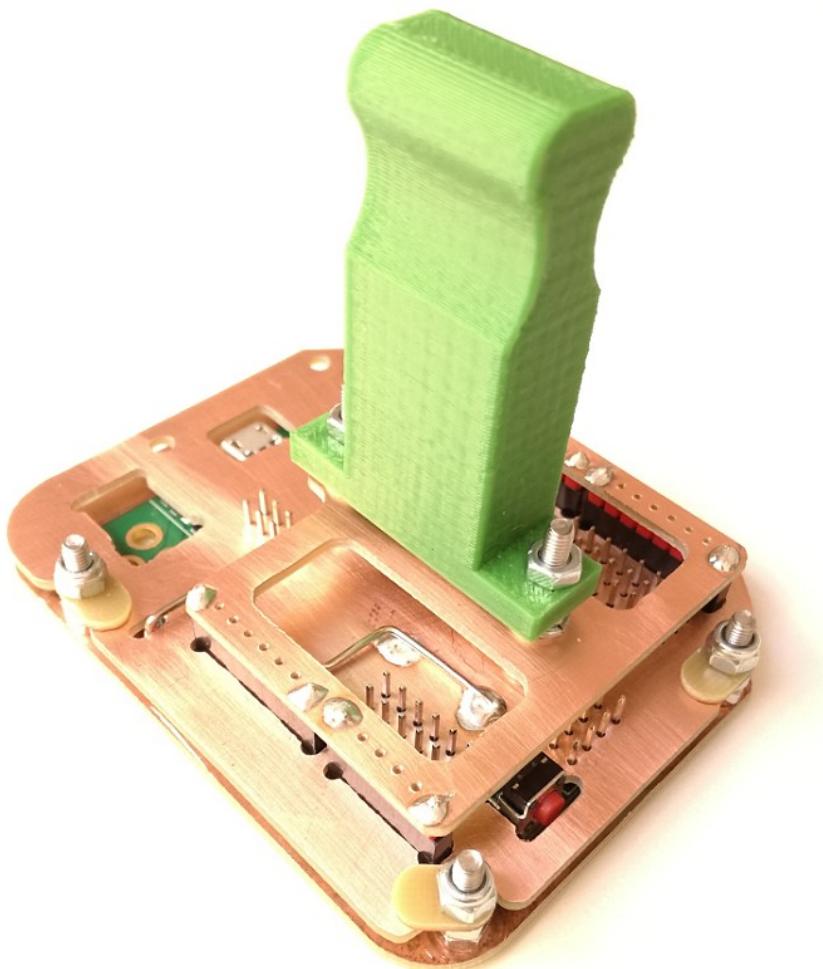


6. Montaje THT: Diseño y fabricación del pallet de soldadura (4)

- Fresadora Cyclone (Carlos García Saura)



6. Montaje THT: Diseño y fabricación del pallet de soldadura (5)



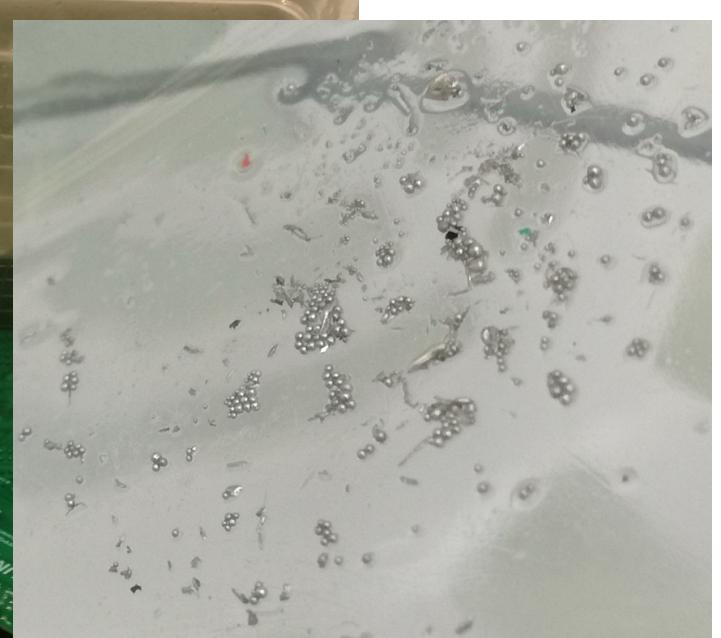
6. Montaje THT: Alternativa por reflow

- Todos los componentes deben resistir soldadura en horno (hasta 260 °C)
- Técnica “Paste in hole reflow” (PIHR)
- Mayor inversión en componentes
- Menos alternativas en componentes

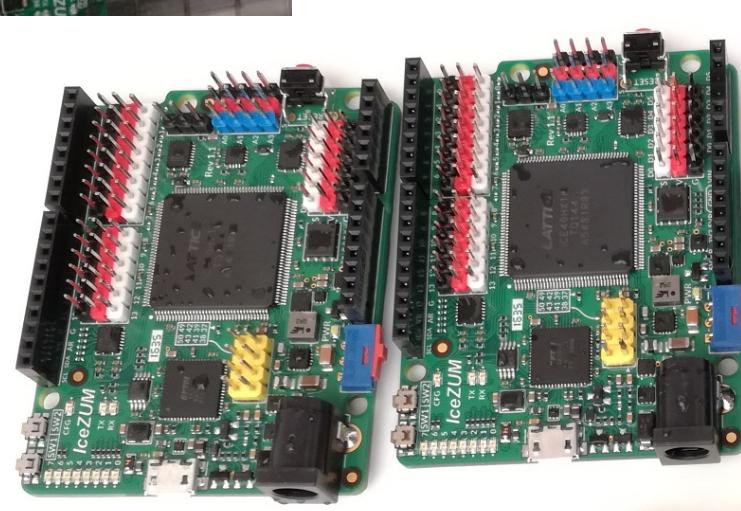
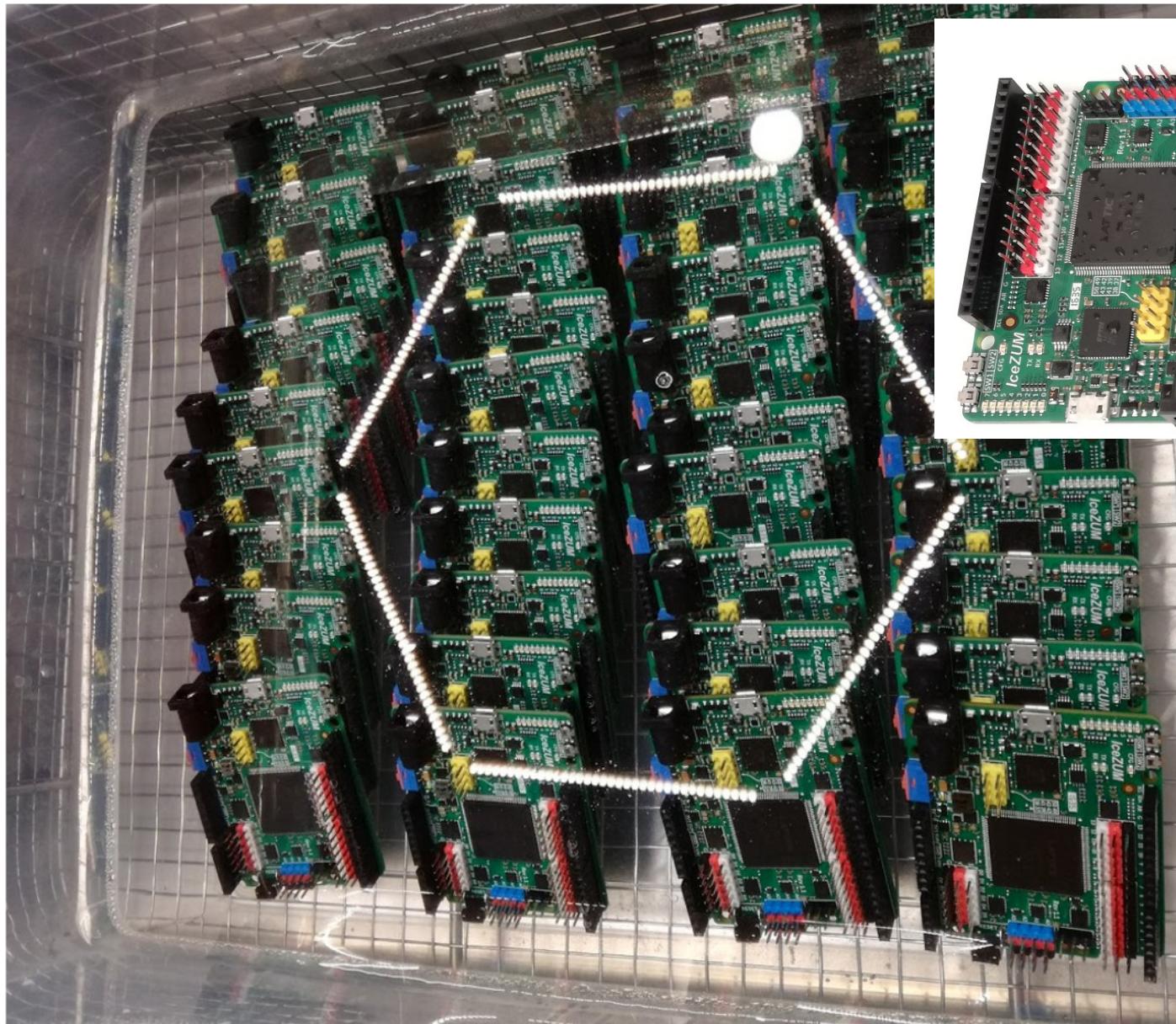
7. Limpieza

- Lavado en 4 fases:
 - Lavado por ultrasonidos
 - Aclarado 1
 - Aclarado 2
 - Aclarado 3 por ultrasonidos en agua desionizada
- Secado en dos fases:
 - por aire comprimido
 - atmósfera seca

7. Limpieza (2)



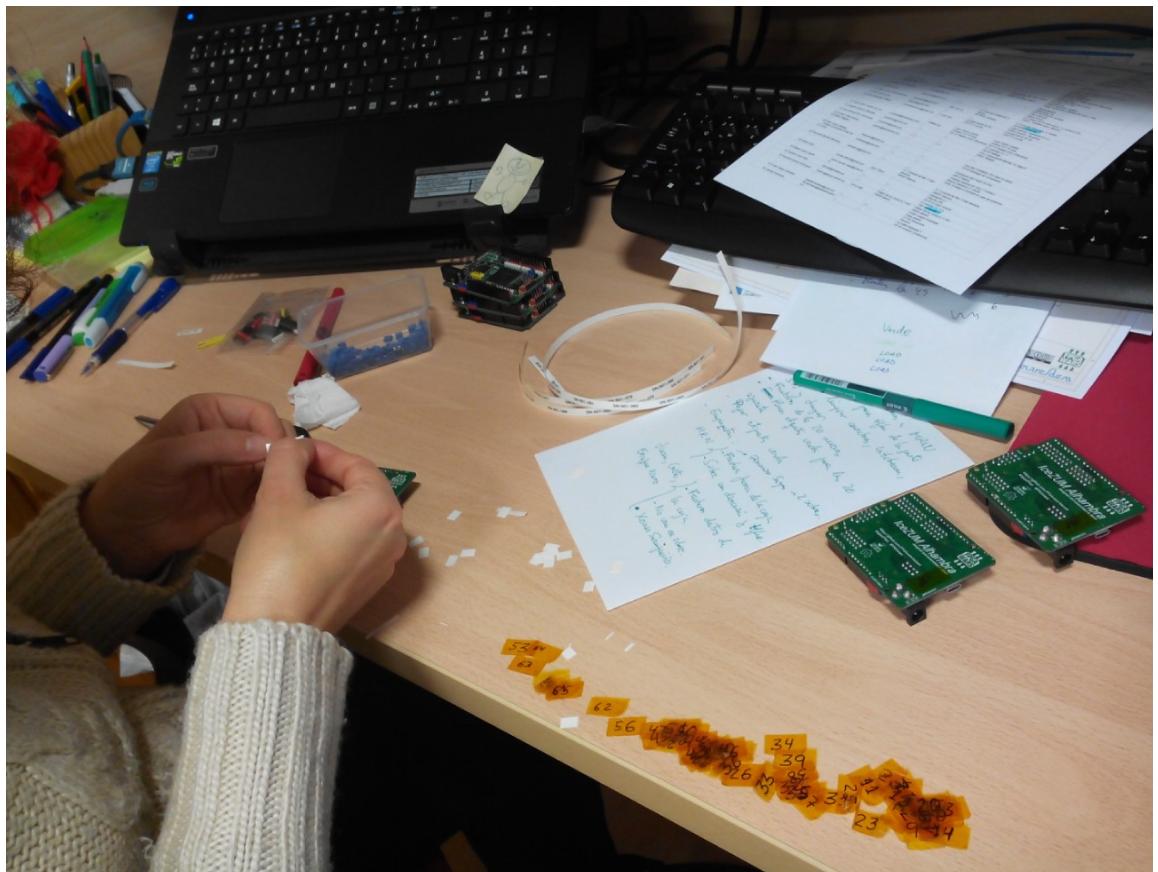
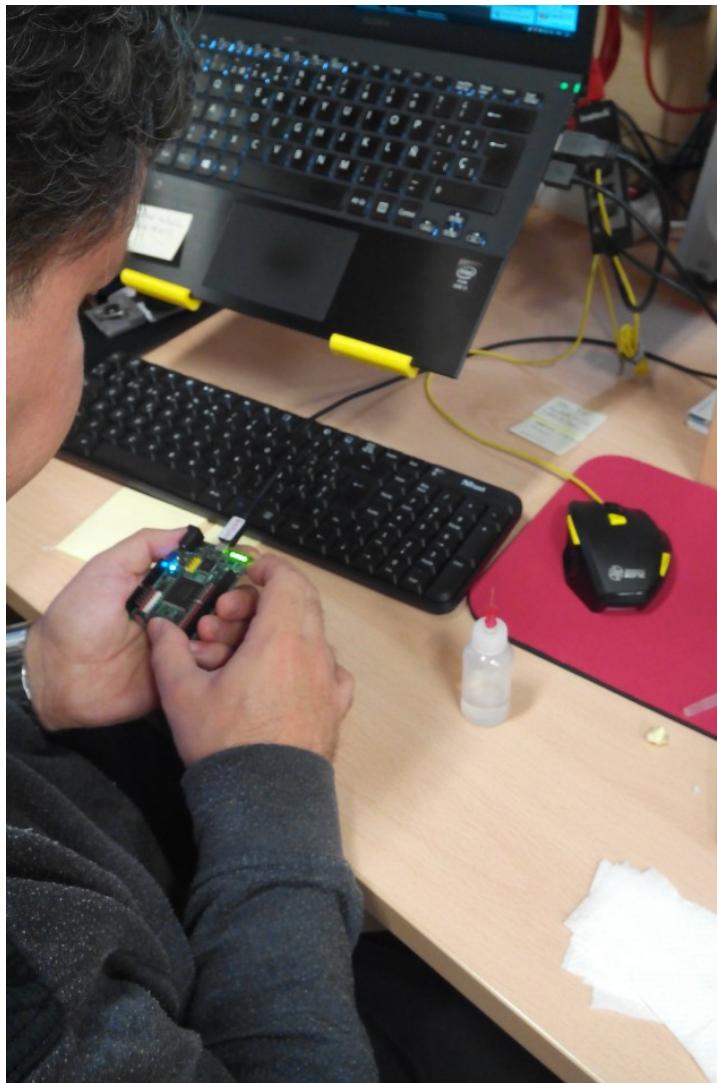
7. Limpieza (3)



7. Limpieza (4)



8. Programación, empaquetado y envío (1)



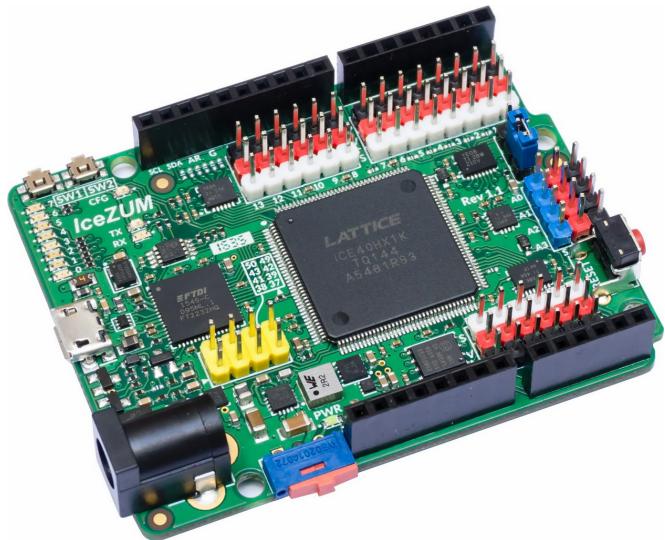
8. Programación, empaquetado y envío (2)



9. Gestión

- Logística (Envíos y seguimiento)
- Comunicación con financiadores
- Automatización de tareas administrativas
- Web alhambrabits.com

Alhambra II



- FPGA iCE40 HX 4K (8K)
- GPIO a 3.3V tolerante a 5V
- Alimentación con power bank hasta 4.8A
- Regulador conmutado para la FPGA
- Pines analógicos integrados en los digitales
- Acceso a los pines de selección de bitstream

¡Gracias!

Alhambra Bits:

<https://alhambrabits.com/>

FPGAwars:

<http://fpgawars.github.io/>

<https://groups.google.com/forum/#!forum/fpga-wars-explorando-el-lado-libre>

IceZUM Alhambra:

<https://github.com/FPGAwars/icezum/wiki>

Fuentes versión 1.0 (KiCad):

<https://github.com/FPGAwars/icezum/tree/master/src-kicad>

Fuentes versión 1.1 (Altium):

<https://github.com/FPGAwars/icezum/tree/v1.1-altium/>