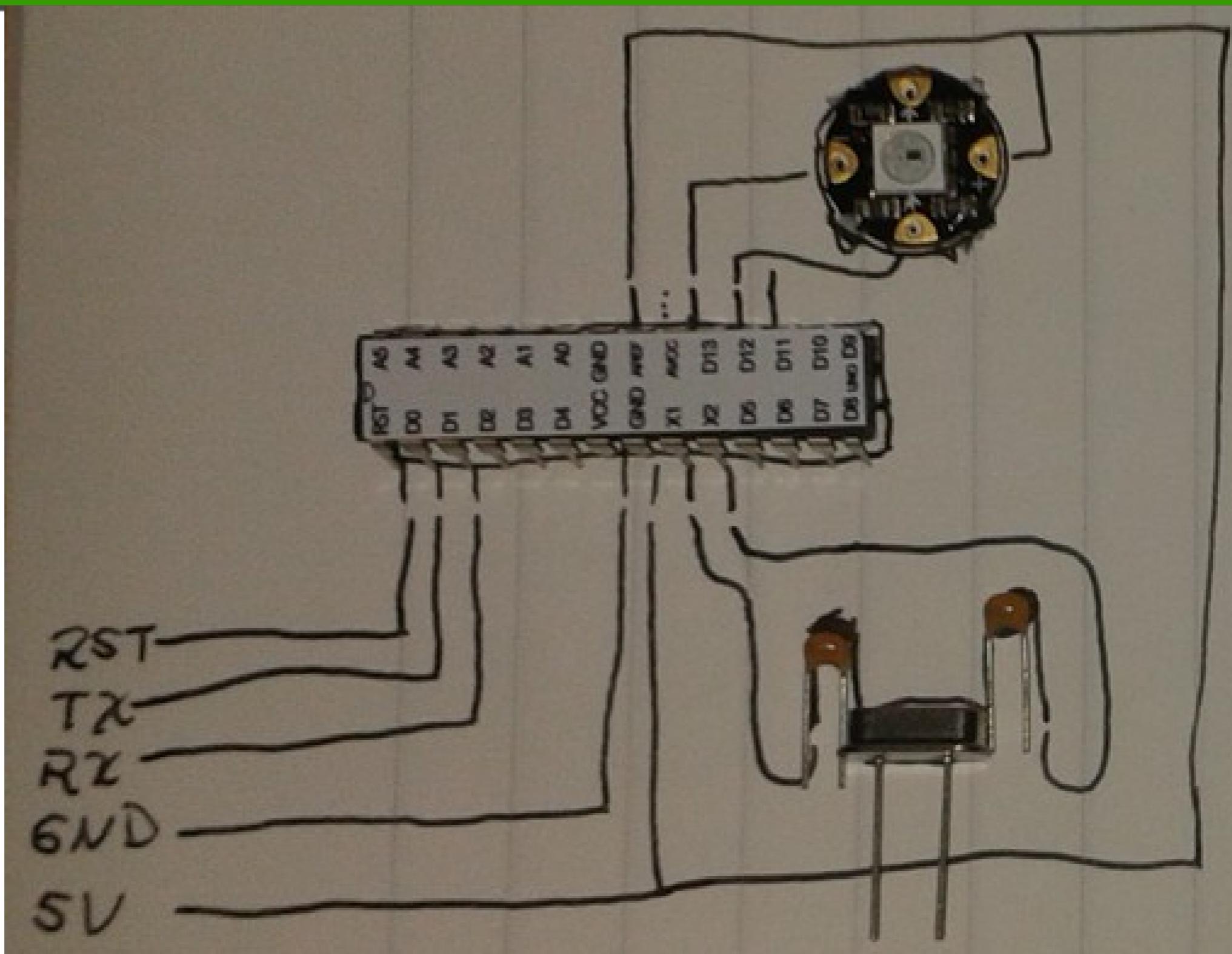


# El proceso de crear hardware libre



# Agenda



- ¿Como iniciar con hardware libre?
- ¿Como crear prototipos?
- Hardware abierto de Adafruit
- Herramientas y Diseño
- Producción de hardware libre
- Extra: Un proyecto que me gustaría abordar

# ¡Hola!



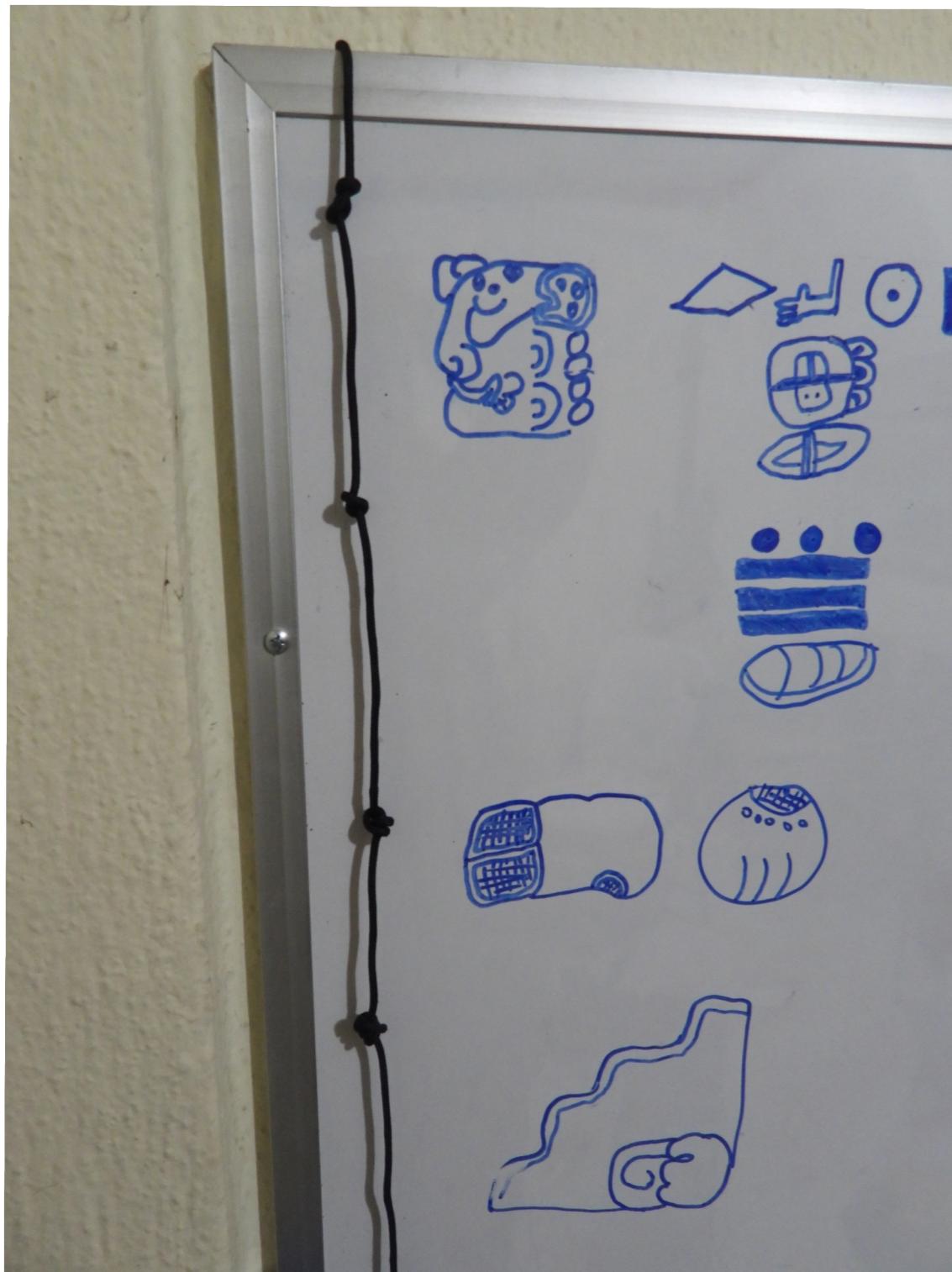
- Álvaro Figueroa
- ¿Informático? No, polímata y hacker
- Colaborando con científicos e investigadores
- Mantenedor de Slackware-riscv64 y Splack
- Solo uso software libre
- Cofundador y Gerente técnico en Greencore Solutions

# Trabajo con (par de ejemplos)



- Ciudades bosque - reforestación urbana
- Petroglifos
- Epigrafía mesoamericana (hay en CR), pizarra con maya, aplicaciones para enseñanza de lenguas indígenas y numeración mesoamericana
- Examinador de certificaciones Redhat, Instructor de seguridad, python, robótica, etc.
- Mantenedor de slackware-riscv.
- Accesibilidad: Teclado braile, bone conductor

# Trabajo con (par de ejemplos)



- ¿Para qué aprender algo como escritura maya?  
¡Al primero que pueda traducir una palabra a español, le regalo una FPGA!
- (El quipu también juega)

# Motivo de charla

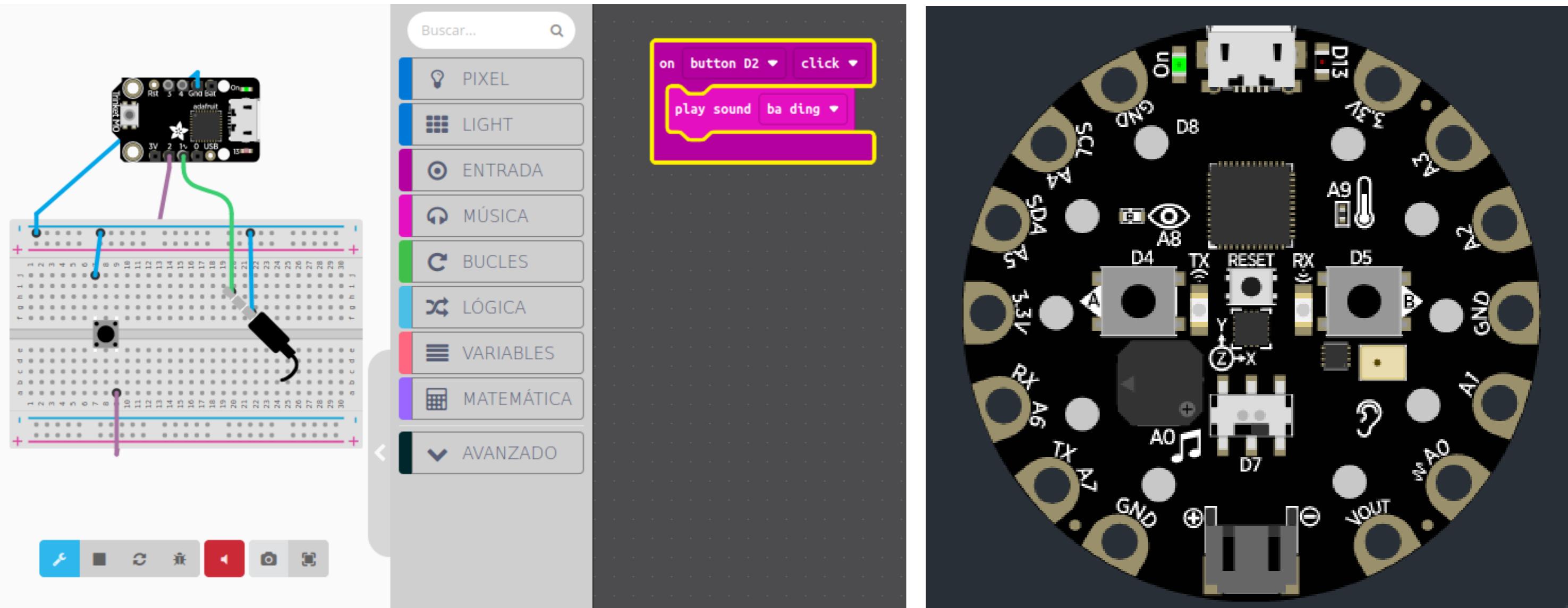


- Similar a charlas sobre RISCV (2018 y 2019)
- Quiero ver el desarrollo de empresas y makers de Centroamérica, que desarrollen y contribuyan al hardware libre
- Richard Stallman y hardware libre
- Phil Torrone habla de “trucos de patineta”. Cuando compramos y observamos tarjetas de alguien más, absorbemos los trucos. La gracia es crear nuevos trucos a partir de los viejos, y compartir con el resto de patinetos

# ¿Como comenzar?



- Antes hubiera dicho Arduino. Hoy, CircuitPython o Makecode con hardware.



# ¿Como comenzar?



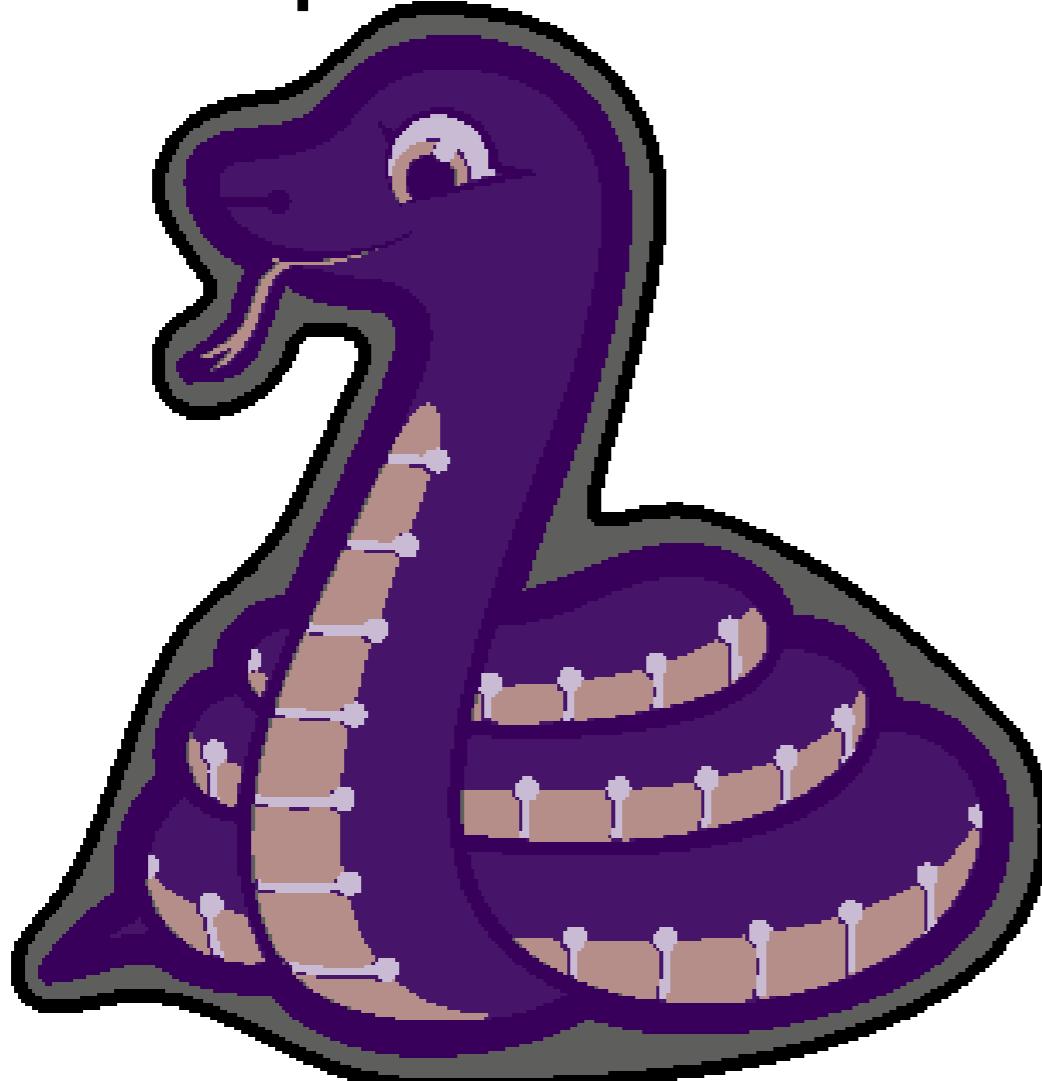
- Squishy circuits (de AnnMarie Thomas) para electrónica básica
- Cursos de “robótica”, CircuitPython, “Arduino”
- Electrovestibles



# ¿Como comenzar?



- Crear PCBs como arte en lugar de para circuitos
- Componentes Stemma, Quik, Grove, similares



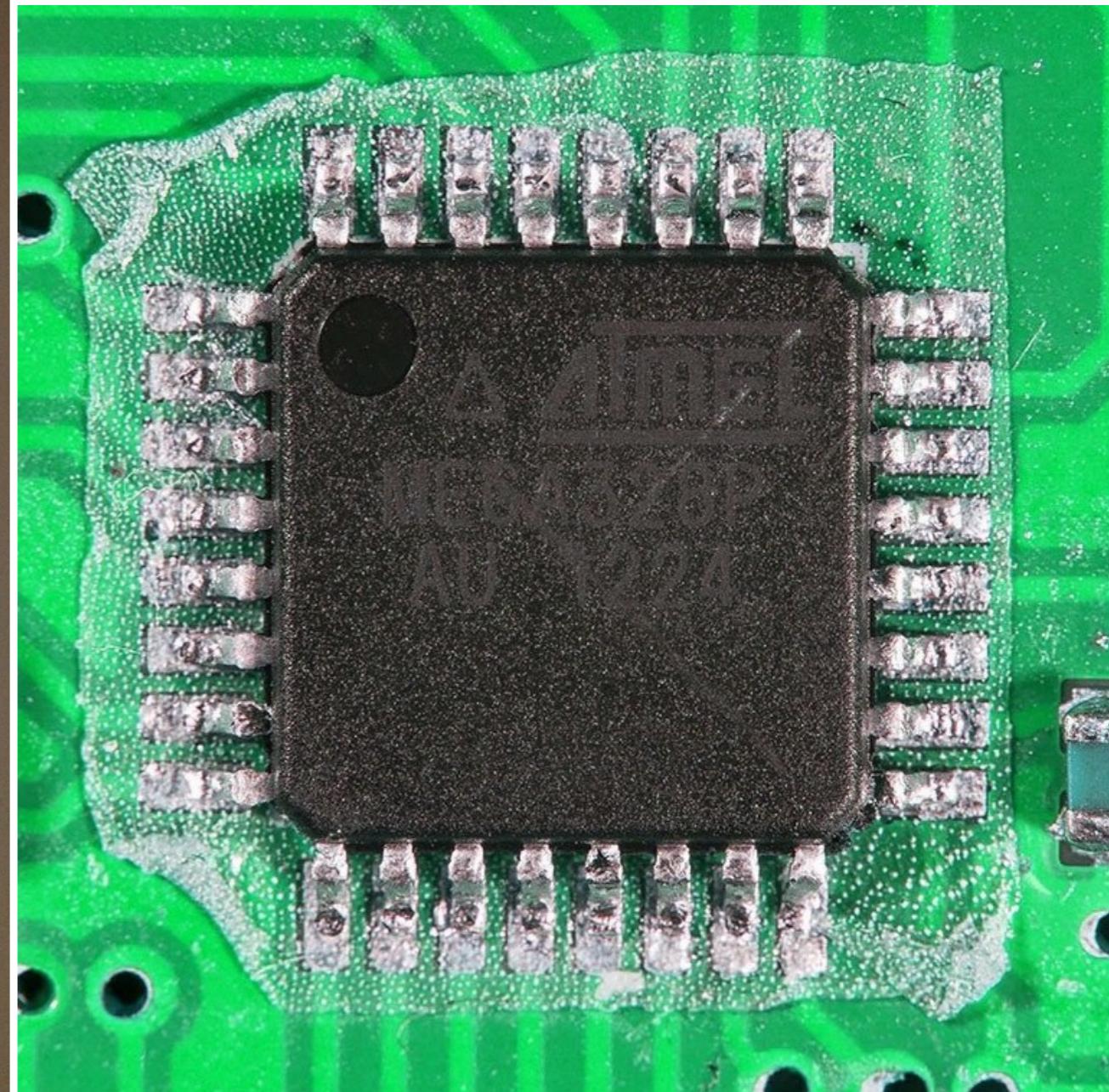
Por deshipu



# Prototipos



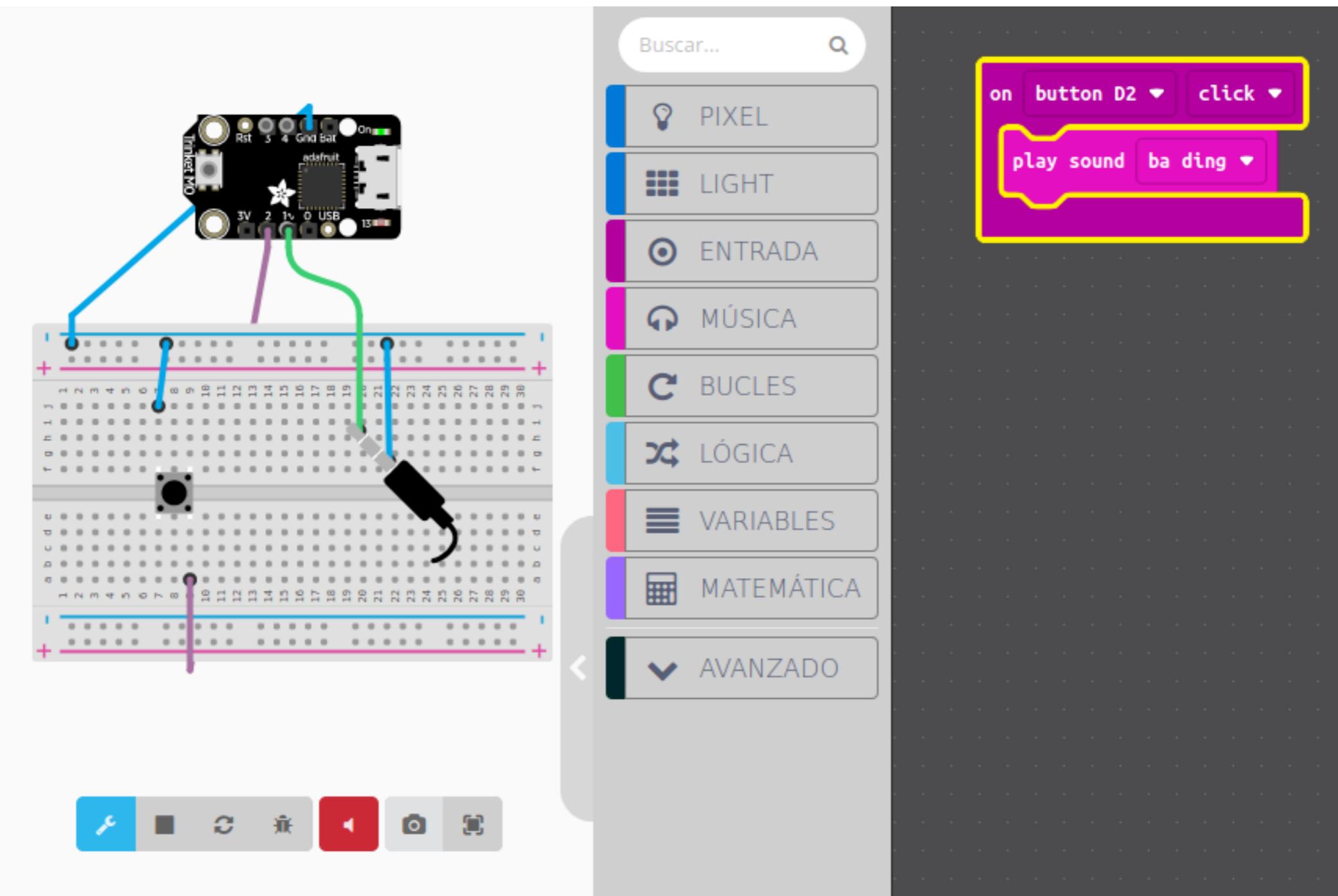
- En papel, cinta y tinta conductivas, cinta Z-axis



# Prototipos



- Breadboard y cables



# Prototipos



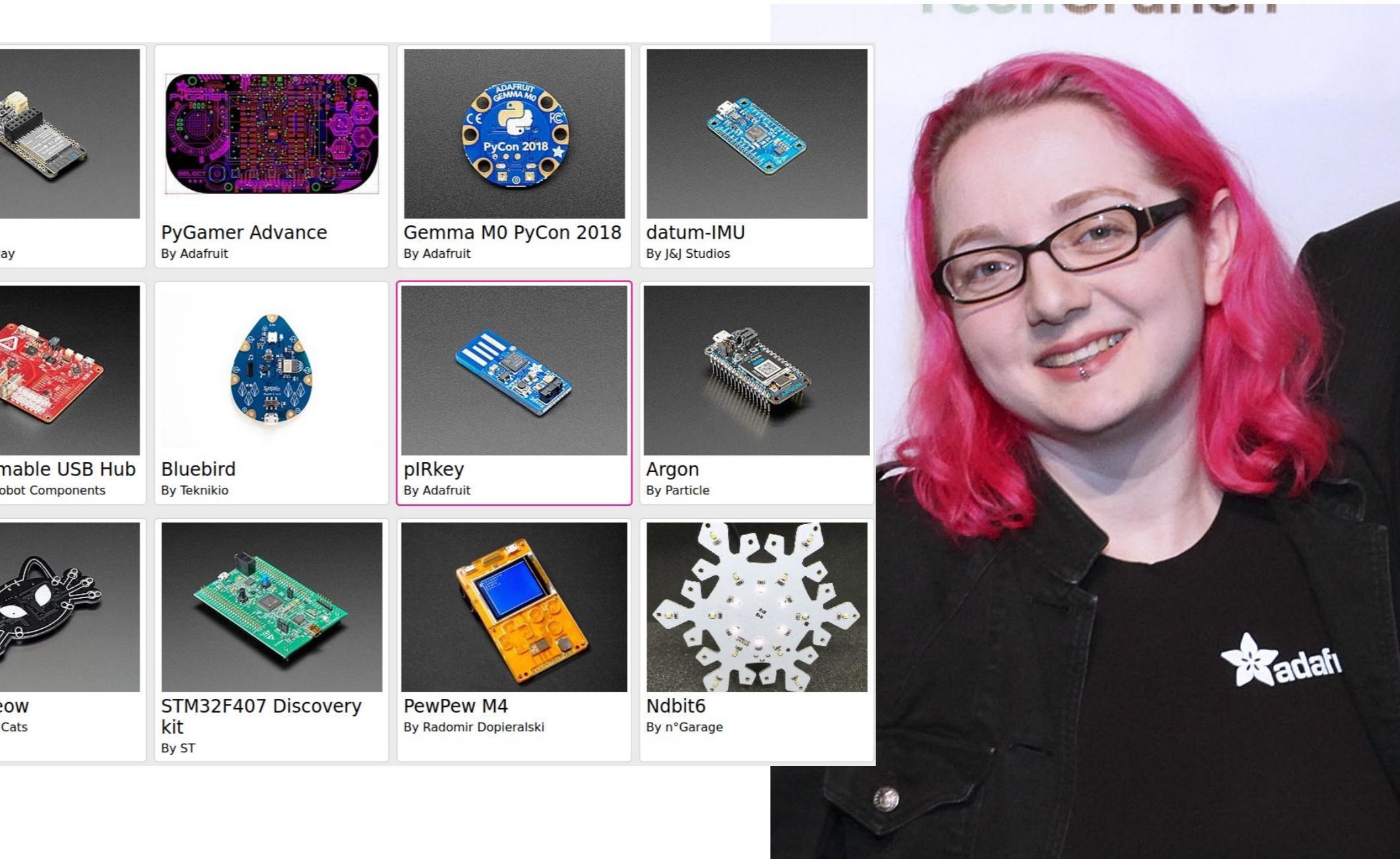
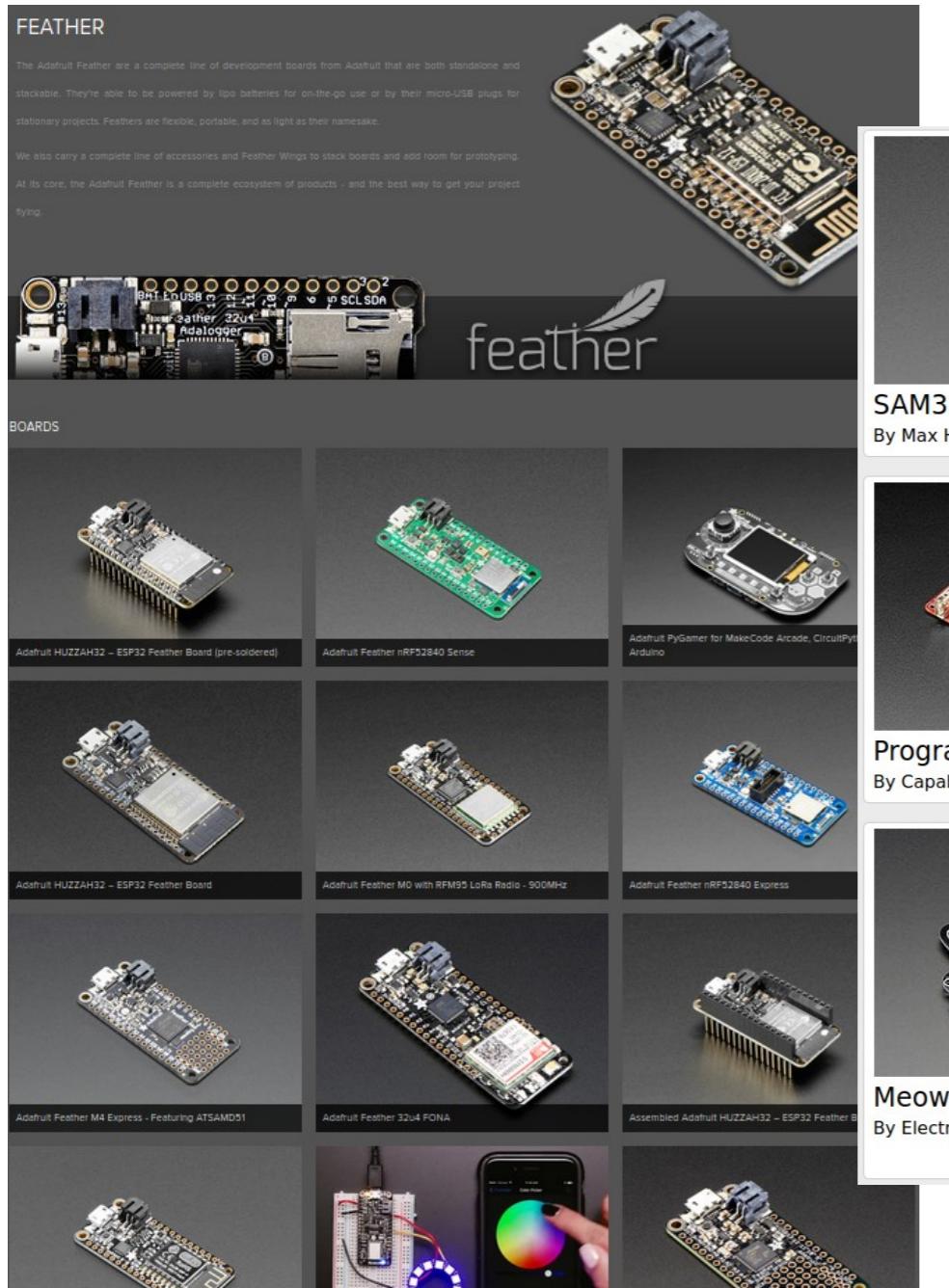
- En protoboards soldando



# Hardware abierto



- Adafruit, mayor fabricante de h.a. bajo OSHWA



# Diseño



- Usamos un diseño de PCB, existente, hardware abierto, realizamos cambios mínimos, agregando o quitando un solo componente

## Adafruit-PCB-Ruler

PCB files for the Adafruit PCB Ruler

16 stars, 1 comment, 0 forks, Updated on 16 May 2019

## DS1307-breakout-board

Real time clock PCB files!

36 stars, 31 comments, 0 forks, Updated on 15 Jul 2019

## Adafruit-SMT-Breakout-PCBs

PCB files for Adafruit SMT Basic Breakouts

28 stars, 36 comments, 0 forks, Updated on 22 May 2019

## ADS1X15-Breakout-Board-PCBs

ADS1X15 Breakout Board PCBs

13 stars, 12 comments, 0 forks, Updated on 17 Apr 2019

## Adafruit-NeoPixel-Ring

PCB files for Adafruit NeoPixel Rings

17 stars, 28 comments, 1 fork, 0 forks, Updated on 17 May 2019

## Adafruit-Huzzah-ESP8266-Basic-Breakout-PCB

PCB files for Adafruit Huzzah ESP8266 Basic Breakout

20 stars, 34 comments, 0 forks, 0 forks, Updated on 17 May 2019

## Adafruit-METRO-328-PCB

PCB files for the Adafruit METRO 328

13 stars, 27 comments, 1 fork, 1 fork, Updated on 16 Jul 2019

## Adafruit-RGB-LCD-shield-PCB

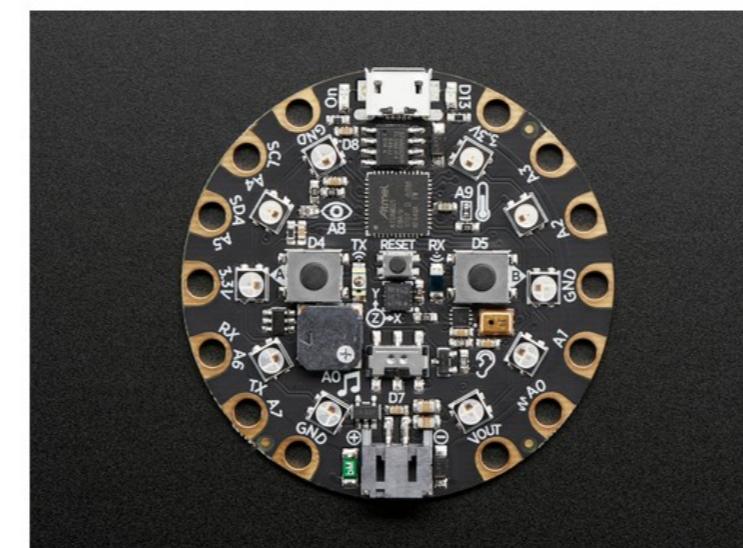
Eagle CAD files for the Adafruit RGB 16x2 Character LCD + Keypad Shield

18 stars, 16 comments, 0 forks, 0 forks, Updated on 17 Jul 2019

assets	Delete image.jpg	11 months ago
Adafruit Circuit Playground Express.brd	woo we're shipping!	3 years ago
Adafruit Circuit Playground Express.sch	woo we're shipping!	3 years ago
README.md	Update README.md	11 months ago
license.txt	Add files via upload	11 months ago

## README.md

### Adafruit Circuit Playground Express PCB



[Click here to purchase one from the Adafruit shop](#)

PCB files for the Adafruit Circuit Playground Express. Format is EagleCAD schematic and board layout

For more details, check out the product page at

- <http://www.adafruit.com/products/3333>

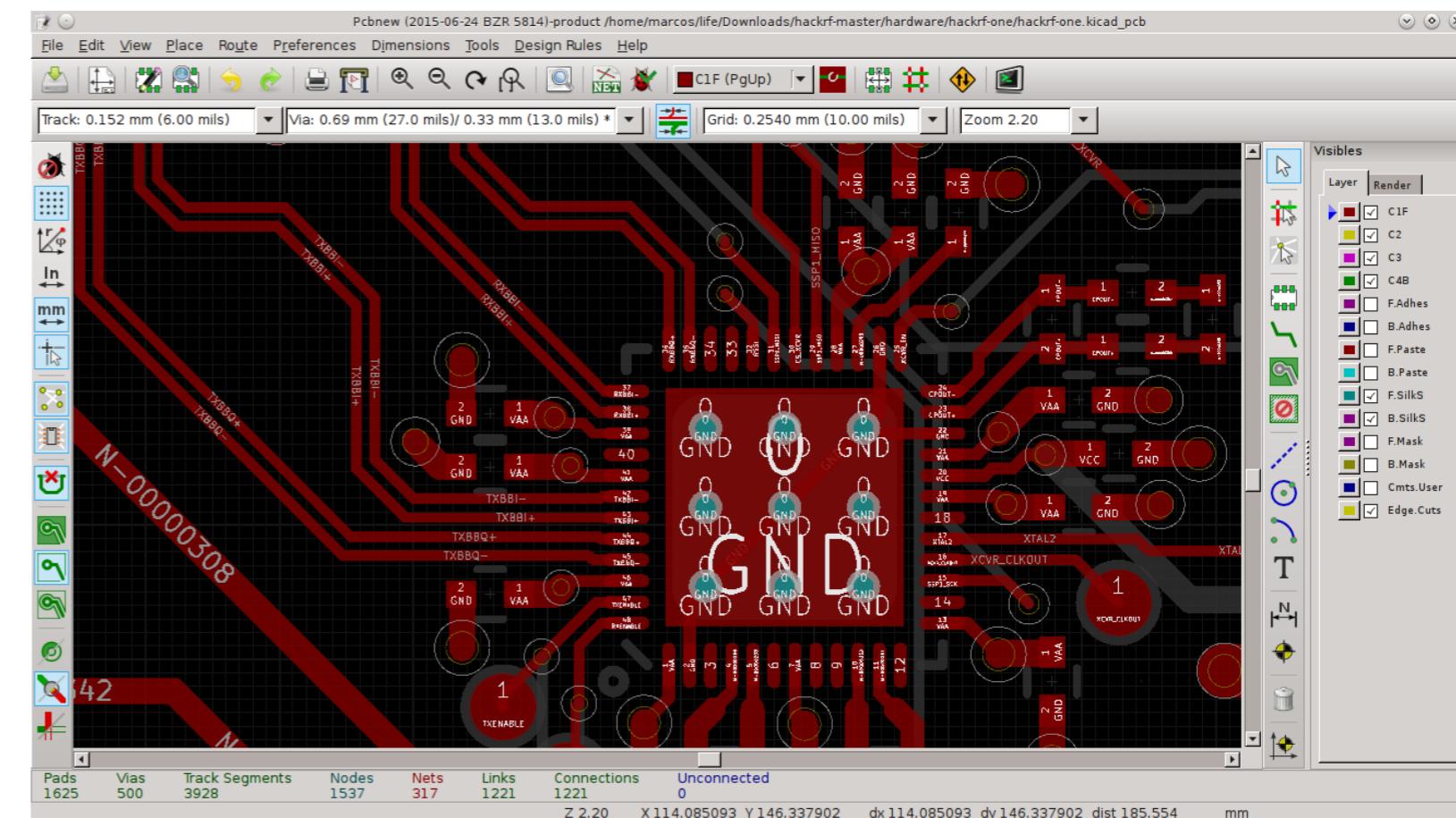
# Diseño



- Trabajamos en KiCAD o EagleCAD

The screenshot shows a search results page from YouTube with five video thumbnails and their descriptions:

- Layer by Layer – Cherry MX Gamepad in Eagle CAD**  
Adafruit Industries • 10.518 visualizaciones • Hace 3 años  
In this tutorial, we'll learn how to lay out components in Eagle CAD to make a custom PCB. This project will be a gamepad with Cherry MX switches and an Adafruit Feather 32u4 Bluefruit LE. For mo...
- Fusion 360 Tutorial – Eagle PCB Joints**  
Adafruit Industries • 2588 visualizaciones • Hace 1 año  
In this tutorial we'll take a look at applying Joints to PCBs in Fusion 360. The issue in this project is the PCB could not be repositioned in Fusion 360. The solution is to suppress the automatica...
- EAGLE CAD for Atmel SAM R21 2/19/2016 @atmel @CadSoftTech**  
Adafruit Industries • 2957 visualizaciones • Hace 4 años  
EAGLE CAD for Atmel SAM R21 2/19/2016 @atmel @CadSoftTech —————— Subscribe to Adafruit on YouTube: <http://adafru.it/subscribe> Join our weekly Show & Tell on G+ ...
- Routing a PCB with EAGLE**  
Adafruit Industries • 67.887 visualizaciones • Hace 10 años  
Time lapse video of Ladyada (Limor Fried) of Adafruit Industries routing a PCB in EAGLE. Adafruit is a NYC open source hardware manufacturer in the USA. —————— S...
- 3D Hangouts – Eagle, Buttons and Skulls**  
Adafruit Industries • 2087 visualizaciones • Hace 2 años  
Hang out with Noe & Pedro Ruiz and discover 3D printing! Get your 3D news, projects, design tutorials and more each week on Google+ Hangouts On Air. Subscribe to the Adafruit and follow us on Goog...



# Diseño



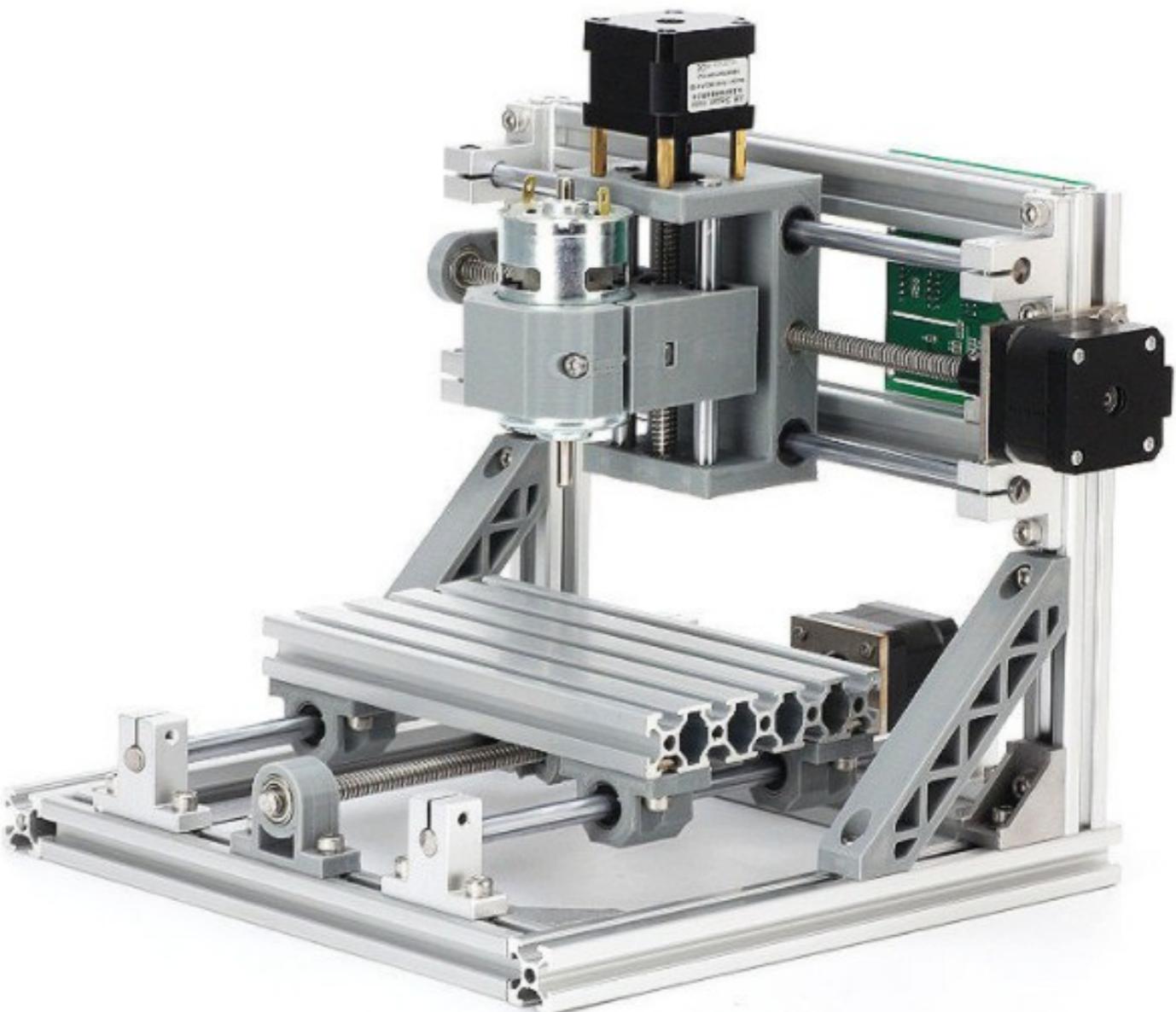
- Para conseguir componentes: Digikey

Compare Parts		Image	Digi-Key Part Number	Manufacturer Part Number	Manufacturer	Description	Quantity Available	Unit Price USD	Minimum Quantity
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2-SAOLA-1M-ND</a> 	<a href="#">ESP32-S2-SAOLA-1M</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	RX TXRX MOD WIFI SURFACE MOUNT	85 - Immediate	\$8.00000	1
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2-SAOLA-1R-ND</a> 	<a href="#">ESP32-S2-SAOLA-1R</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	RX TXRX MOD WIFI SURFACE MOUNT	28 - Immediate	\$8.00000	1
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2TR-ND</a>	<a href="#">ESP32-S2</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	SMD WI-FI IC, ESP32-S2, SINGAL-C	0 Standard Lead Time 8 Weeks	\$0.99000	2,000
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2CT-ND</a> 	<a href="#">ESP32-S2</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	SMD WI-FI IC, ESP32-S2, SINGAL-C	0 Standard Lead Time 8 Weeks	\$0.99000	1
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2DKR-ND</a>	<a href="#">ESP32-S2</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	SMD WI-FI IC, ESP32-S2, SINGAL-C	0 Standard Lead Time 8 Weeks	Digi-Reel®	1
<input type="checkbox"/>			<a href="#">1965-ESP32-S2-WROVERTR-ND</a> 	<a href="#">ESP32-S2-WROVER</a>	<a href="#">Espressif Systems</a>	RX TXRX MOD WIFI SURFACE MOUNT	0 Standard Lead Time 8 Weeks	\$2.20000	650

# Producción



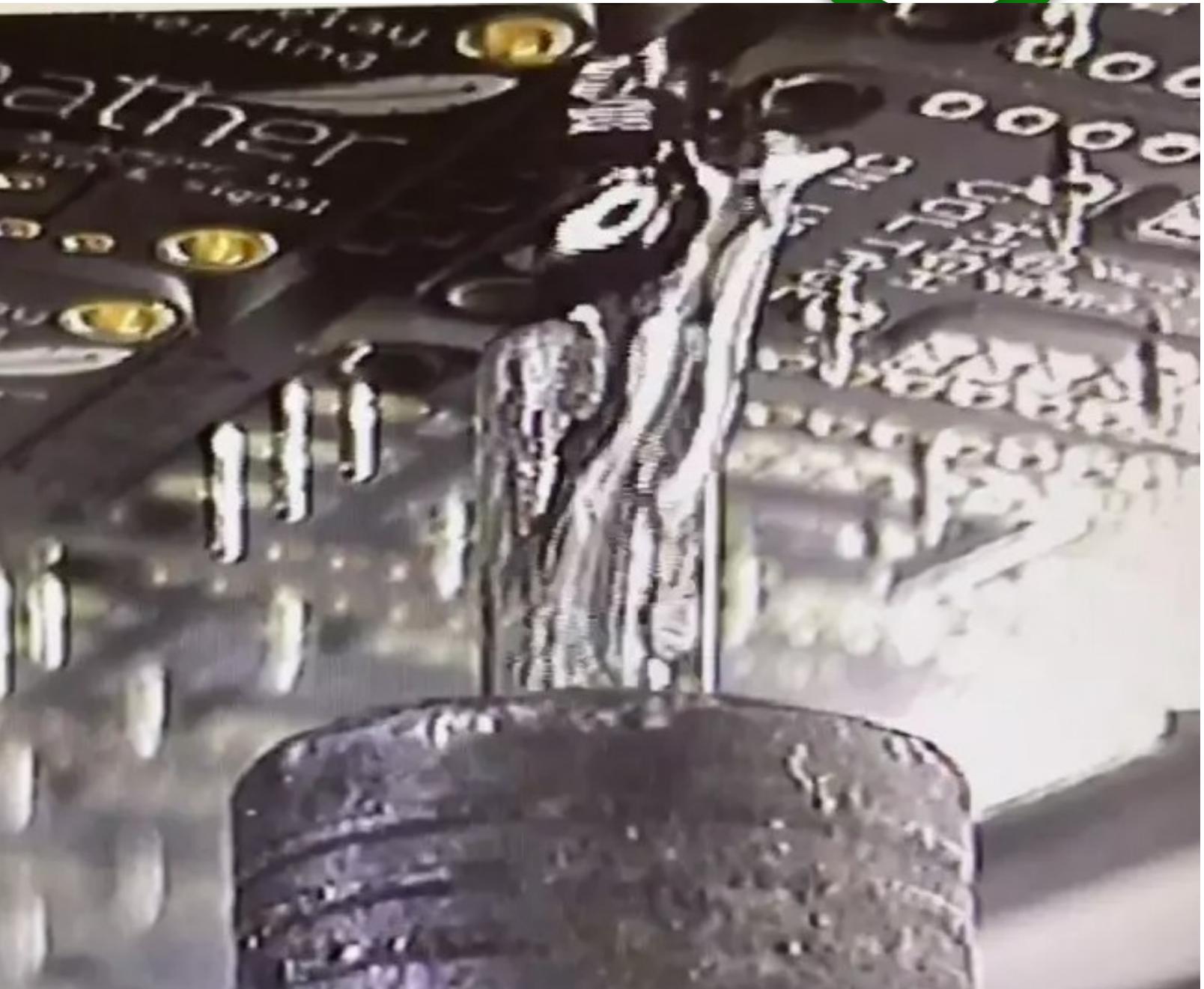
- Una CNC puede ser una buena o péssima opción
- Normalmente enviamos a Oshpark (US) o Jlbpvc (China), quienes envían 3 copias de la PCB



# Producción



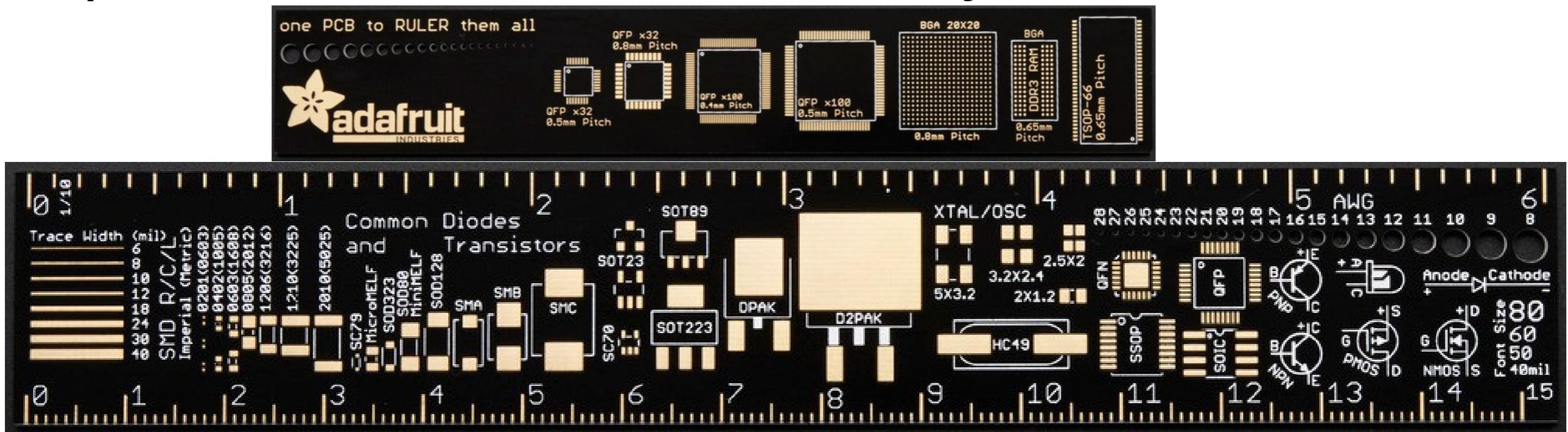
- Componentes que se conectan por cables que pasan huecos en la PCB: Through hole
- Manualmente con cautín y toma tiempo de ensamblar
- Máquina de soldadura selectiva es cara y poco común



# Producción



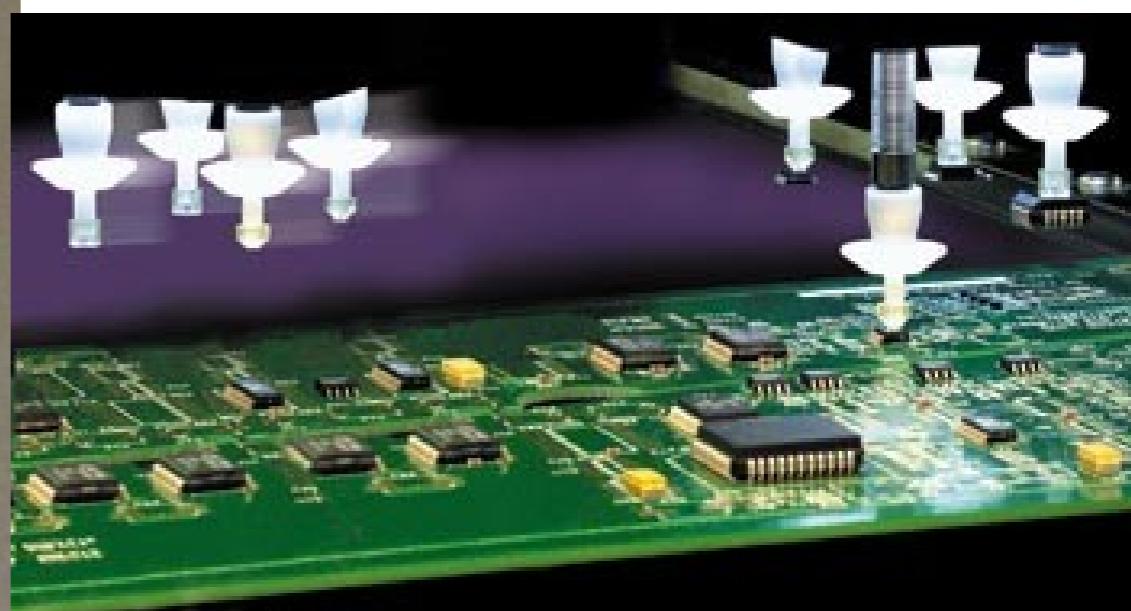
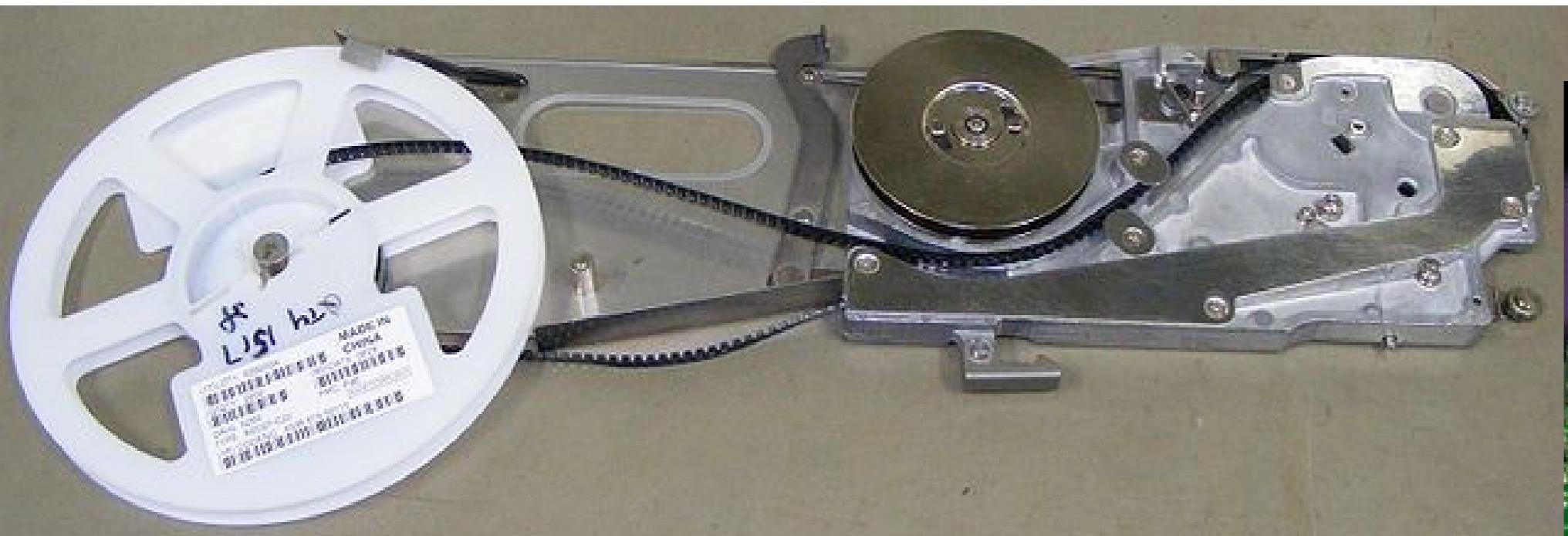
- O, conectados al hacer contacto con superficie (SMD), se les embarra pasta de soldadura.
- Se pueden solar a mano con pistola de calor o con horno para PCBs llamados “reflow oven”, con precisos ciclos/áreas de calor y enfriado.



# Producción



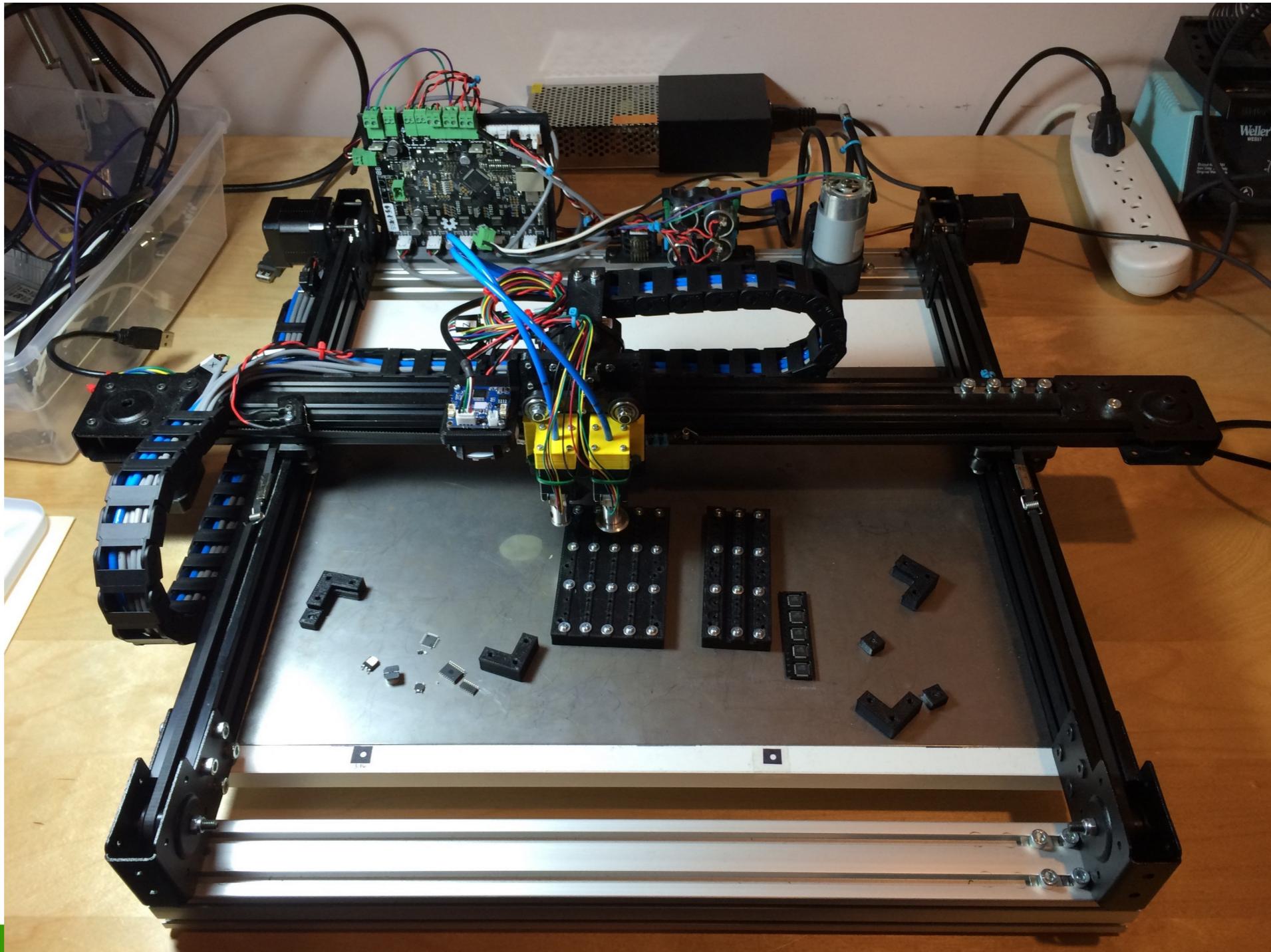
- Pick-n-place: Similar a impresora 3d o CNC, pero recibe componentes en rieles o rollos, una cabeza de succión los levanta y coloca en su posición final
- En lugar de enviar una PCB, le enviamos un panel lleno de PCBs



# Producción



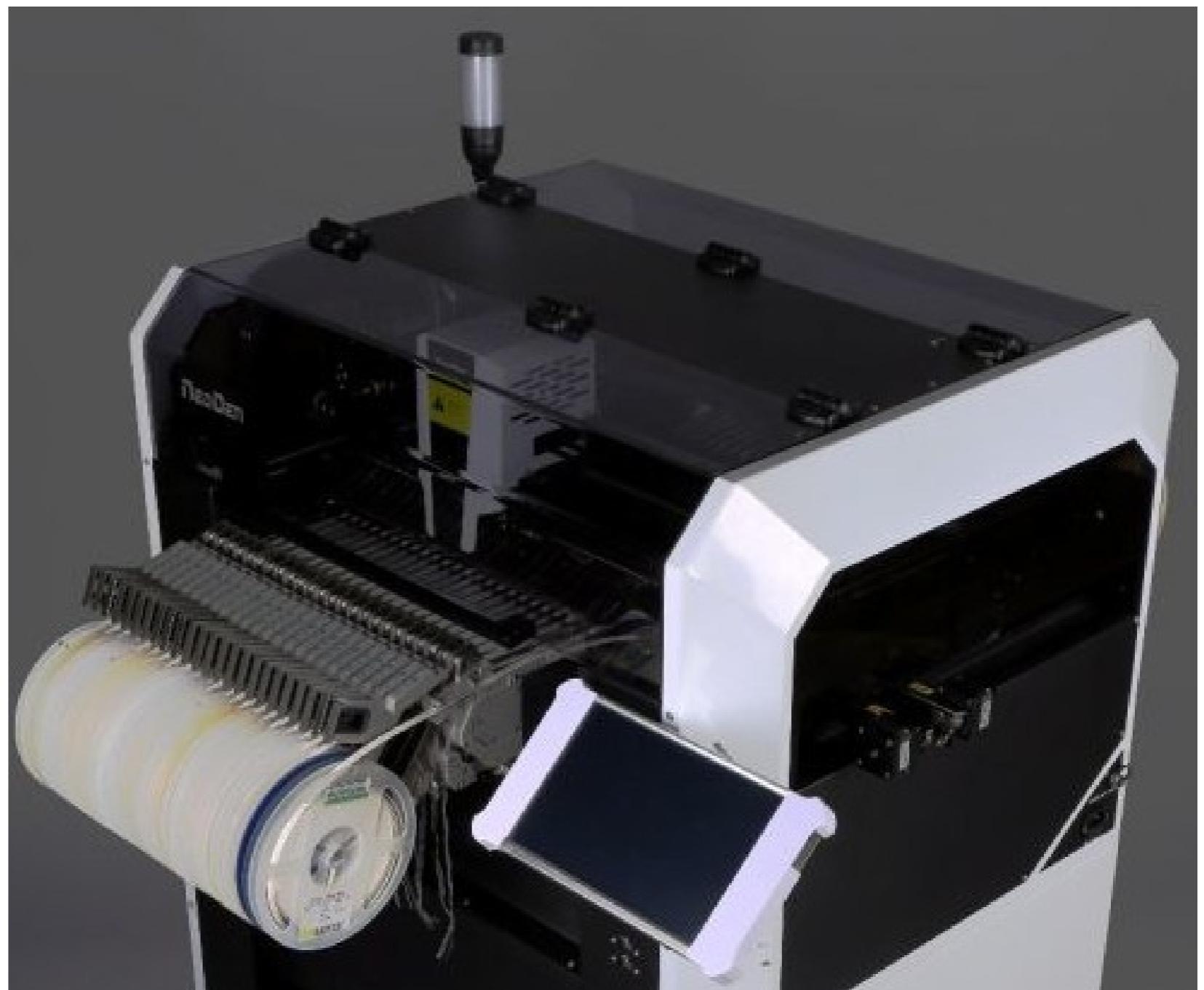
- Unidades caseras como OpenPnP



# Producción



- Unidades “medianas” como una Neoden S1 (\$15k)
- ¡Para makerspace!



# Producción



- Unidades grandes como Samsung, para línea de producción continua (100's de \$k c/u)





**Búsqueme en:**  
**alvaro@greencore.co.cr**

**<https://github.com/fede2cr>**

**[https://twitter.com/fede2\\_cr](https://twitter.com/fede2_cr)**

**Youtube: <https://bit.ly/2X0jmlV>**

# Extra: Me gustaría...



- La XO es todavía mi mejor laptop, pero es muy lenta para la mayoría de lo que hacemos hoy

