



Lectura de fiduciales para máquina de control numérico CNC

Maestría en Sistemas Embebidos
Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ingeniería



Autor

Esp. Ing. Pablo Slavkin

Director

MEE. Ing. Norberto M. Lerendegui (IEEE)

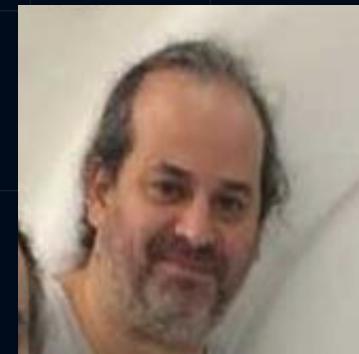
Jurados



Ing. Ariel
Hernandez
(Seeingmachines)



Dr. Daniel
Minsky
(CNEA/CONICET)



Mg. Ing. Lucio
Martínez
(CNEA)

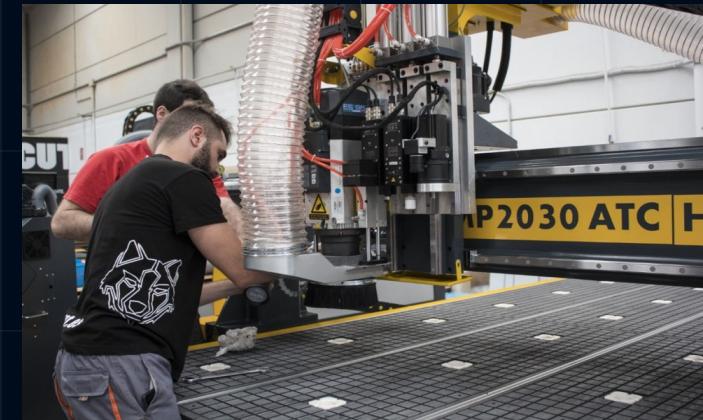




- Fresadoras
- Rotuladoras
- Tecnología
- Visión artificial
- Innovación
- España y EU

Empresa
interesada

www.**WOLFCUT**.es





Alineación de piezas

Sin impresión previa

1) Fijación

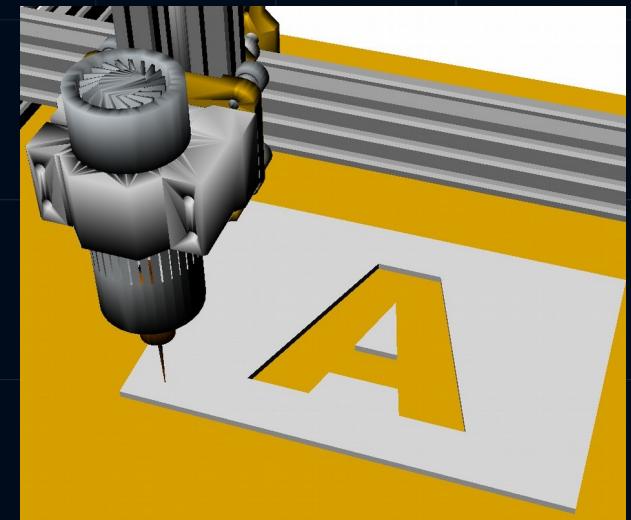
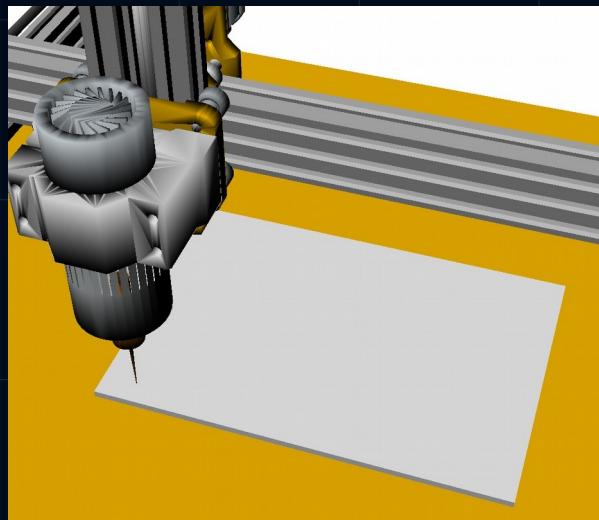
- La materia prima no está impresa. Se fija en cualquier posición

2) Alineación

- No se requiere

3) Corte

- Se corta el material sin riesgos





Alineación de piezas

Con impresión previa

1) Fijación

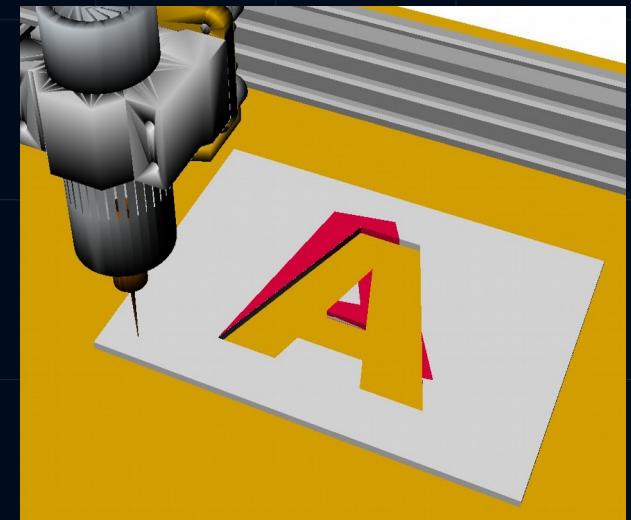
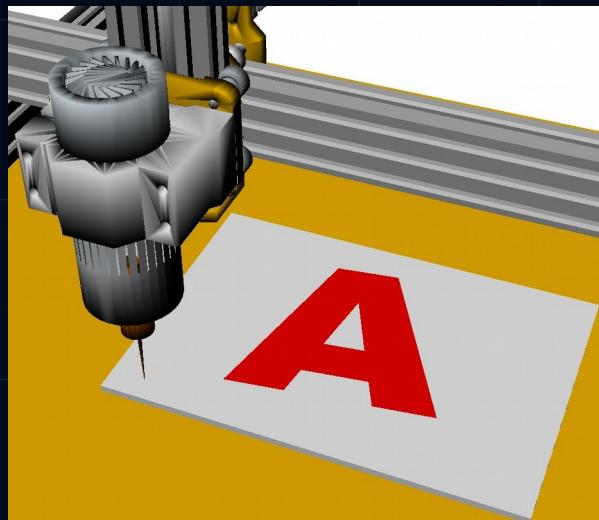
- Se utiliza un borde o agujero de referencia

2) Alineación

- Proceso manual, lento y propenso a errores

3) Corte

- Si el ajuste no fue preciso se arruina el material





Alineación de piezas Lectura de marcas

1) Fijación

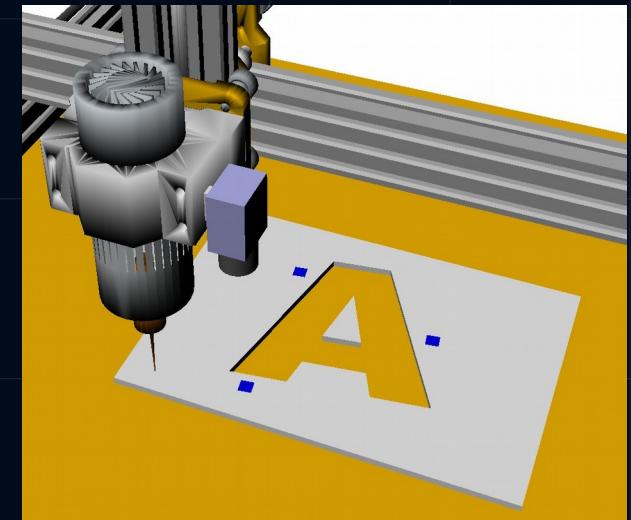
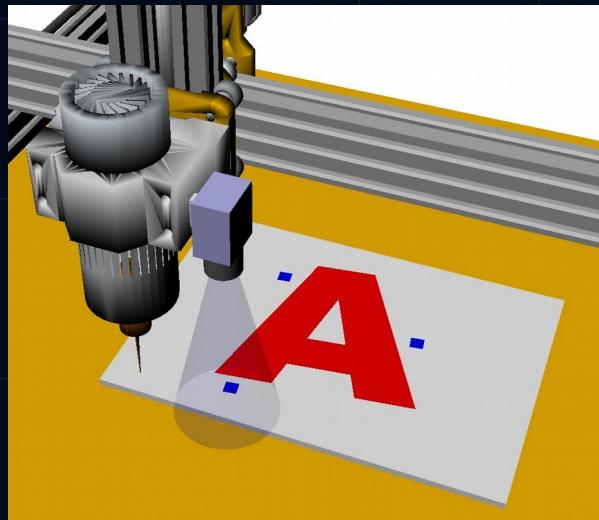
- Se fija en cualquier posición, y se posiciona la cámara a la primer marca

2) Alineación

- Proceso automático de alineación

3) Corte

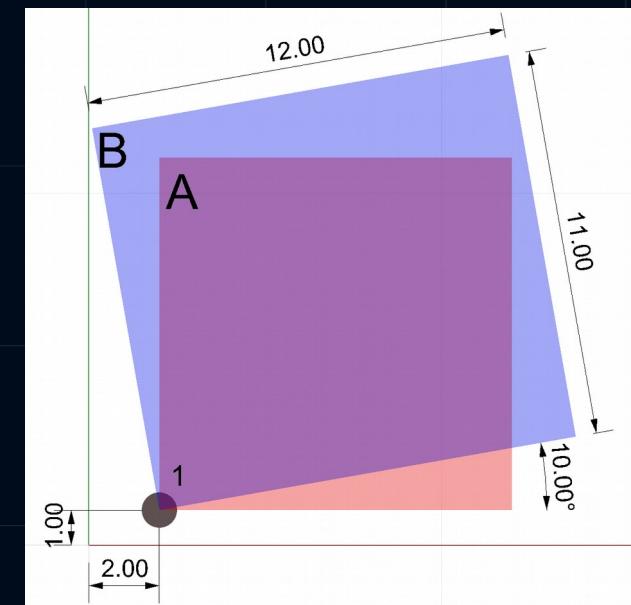
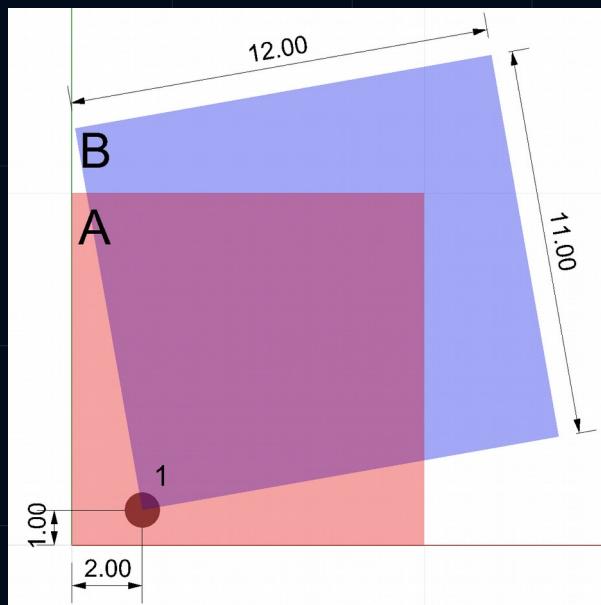
- Se puede simular antes para validar el trazado





Algoritmo de alineación Corrimiento

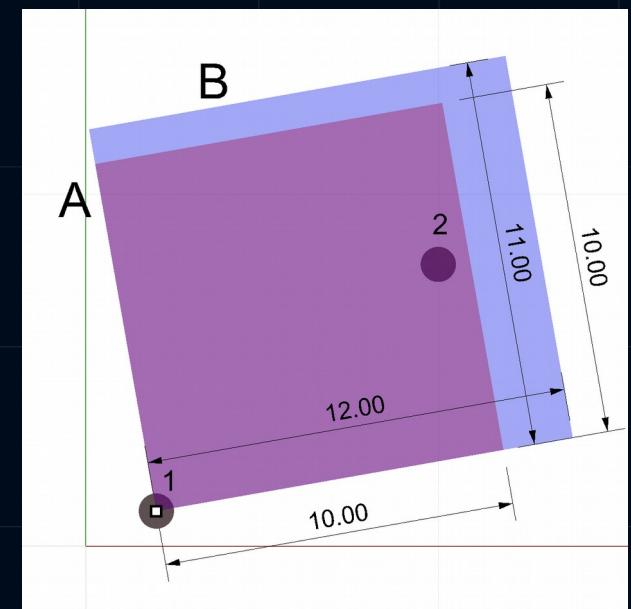
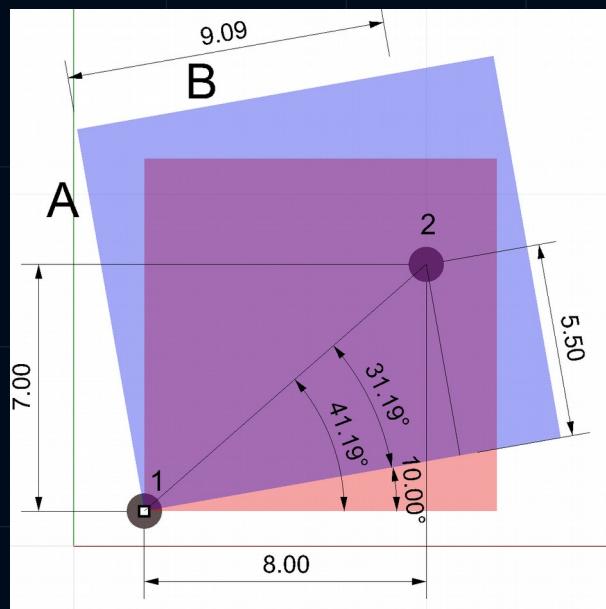
- 1) Se corrige el desplazamiento relativo entre la mesa y la pieza
- 2) Se estima el ángulo para encontrar la segunda marca





Algoritmo de alineación Rotación y escalado

- 1) Se calcula el angulo definitivo
- 2) Se ajusta la rotación
- 3) Se escala en X e Y
- 4) Opcionalmente una tercer marca escala en Y





HARDWARE



Controlador NK105

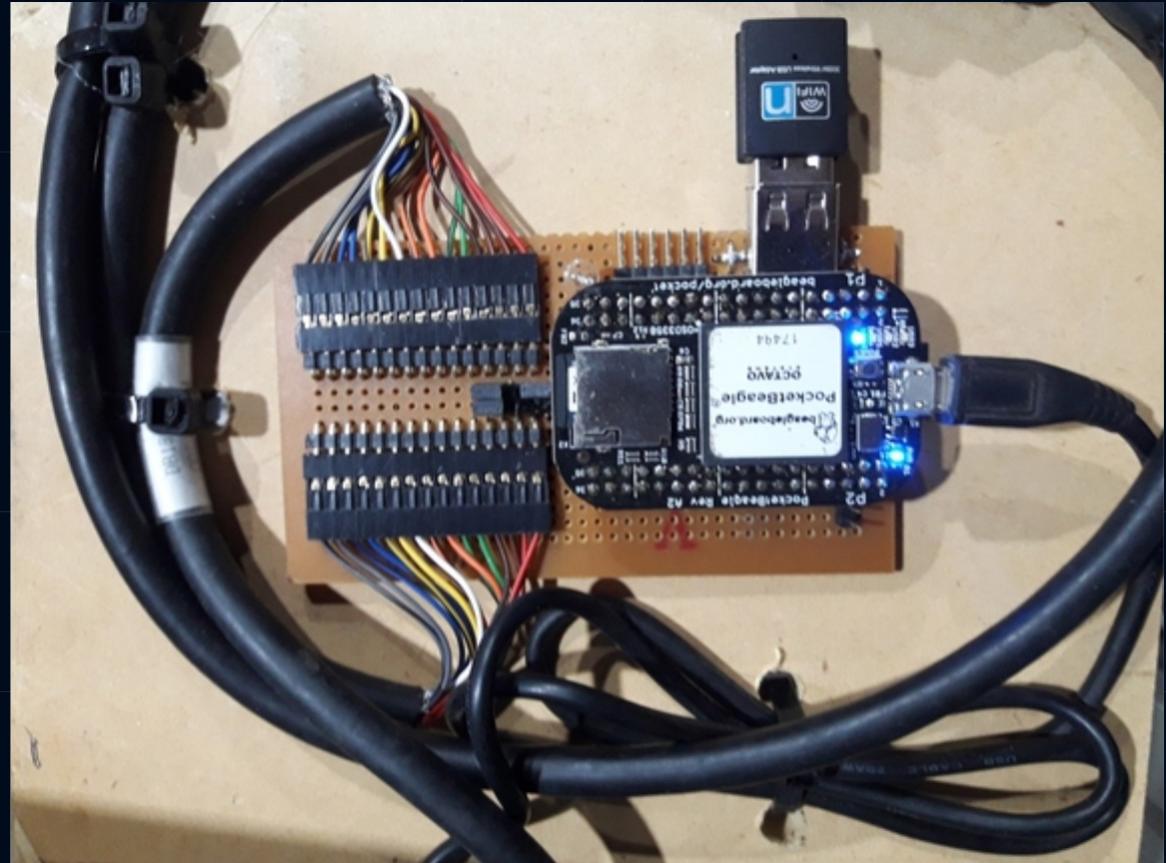
- Accesible y autónomo
- Profesional: basado en FPGA
- Muy difundido globalmente
- Escalable: familia de controladores compatibles
- **Sin interfaces de control:** se interviene al cable del mando





Plataforma PocketBeagle

- Accesible y potente
 - Cortex-A8 @1GHz 512Mb DDR
- Escalable
 - Compatible con toda la familia BeagleBoard
- Muy difundida
 - Soporte de Linux, Python, etc
- **SIN Wi-Fi**
 - Se utiliza una radio USB





Cámara de video Wi-Fi

- Compatible con cámaras Wi-Fi
- Teléfono mediante IP Webcam:
Visualización en tiempo real.
- Conexión a mas de una cámara
- Accesible y practico

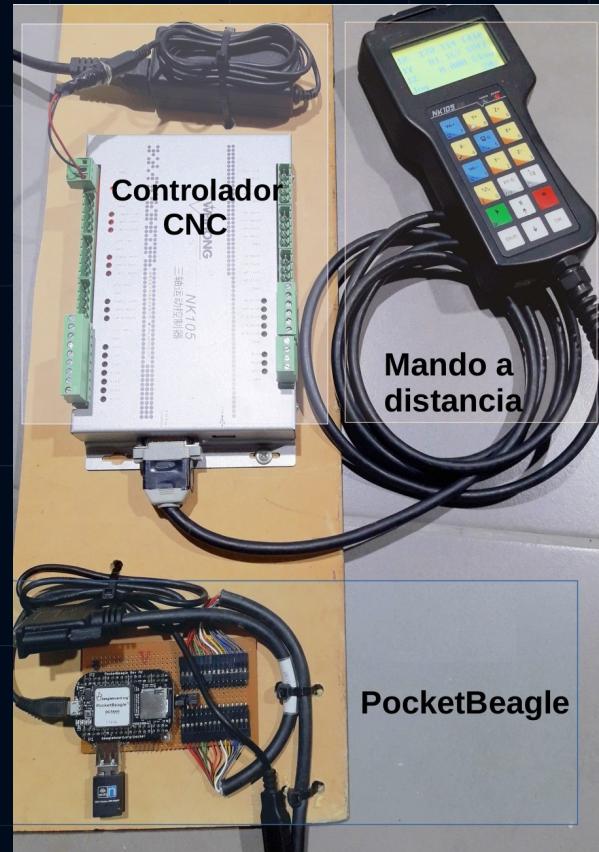




- Preserva el uso del mando cableado
- Instalación P&P muy simple
- Compatible con controladores de la familia

Conexionado

Sistema Original



Sistema



Sistema completo



- Instalación en CNC real para ensayos y pruebas
- Sin PC ni pantalla local, control por Wi-Fi
- Soporte de teléfono y láser impreso 3D
- No interfiere el mando original





FIRMWARE



Demo local

Demo
youtube

Driver SPI y

aplicación sobre UART

- UART emula teclado
- FIFO multiacceso
- SPI emula LCD
- Fopen multiacceso

```
nk@beaglebone:~/macro/script$ ./handheld
6
AA FF FD FF 45
7
AA FF FB FF EF
8
AA FF F7 FF A2
3
AA FF EF FF 38
```

Teclado virtual

Driver

```
MSpd 10000/ 1000
StepXY 1234
StepZ 0.852
File A_circulo_
```

```
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 6 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 7 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 8 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 3 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$
```

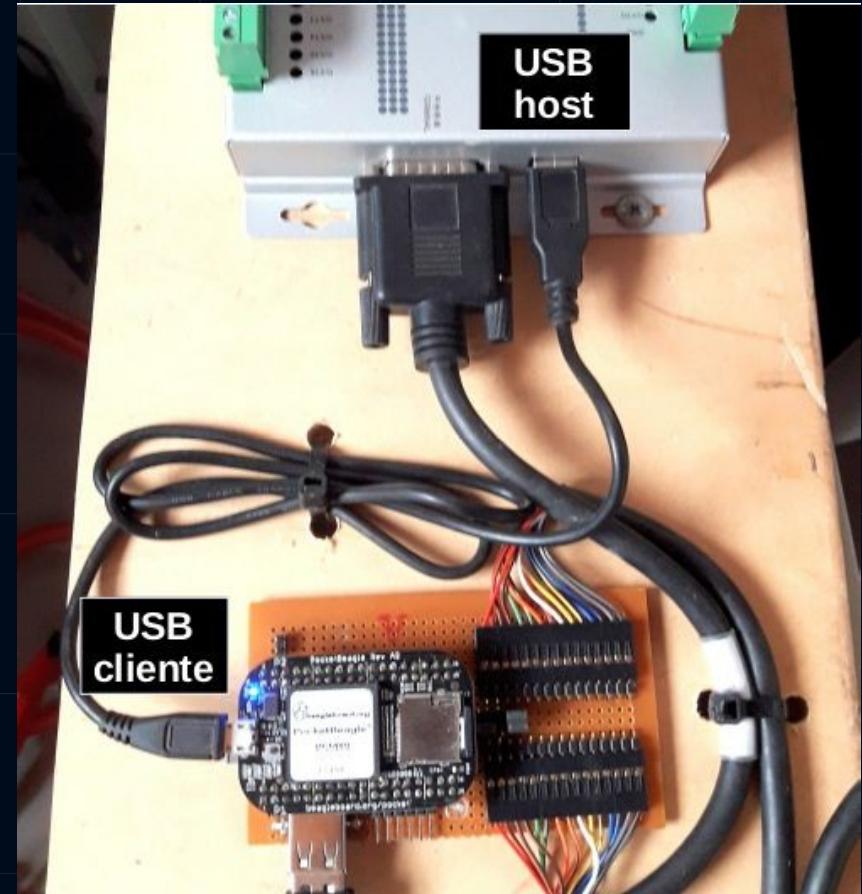
Envío a FIFO





USB + configFS

- Intercambio de archivos por USB con configFS
- Dual buffer: Pocket escribe mientras controlador lee y viceversa



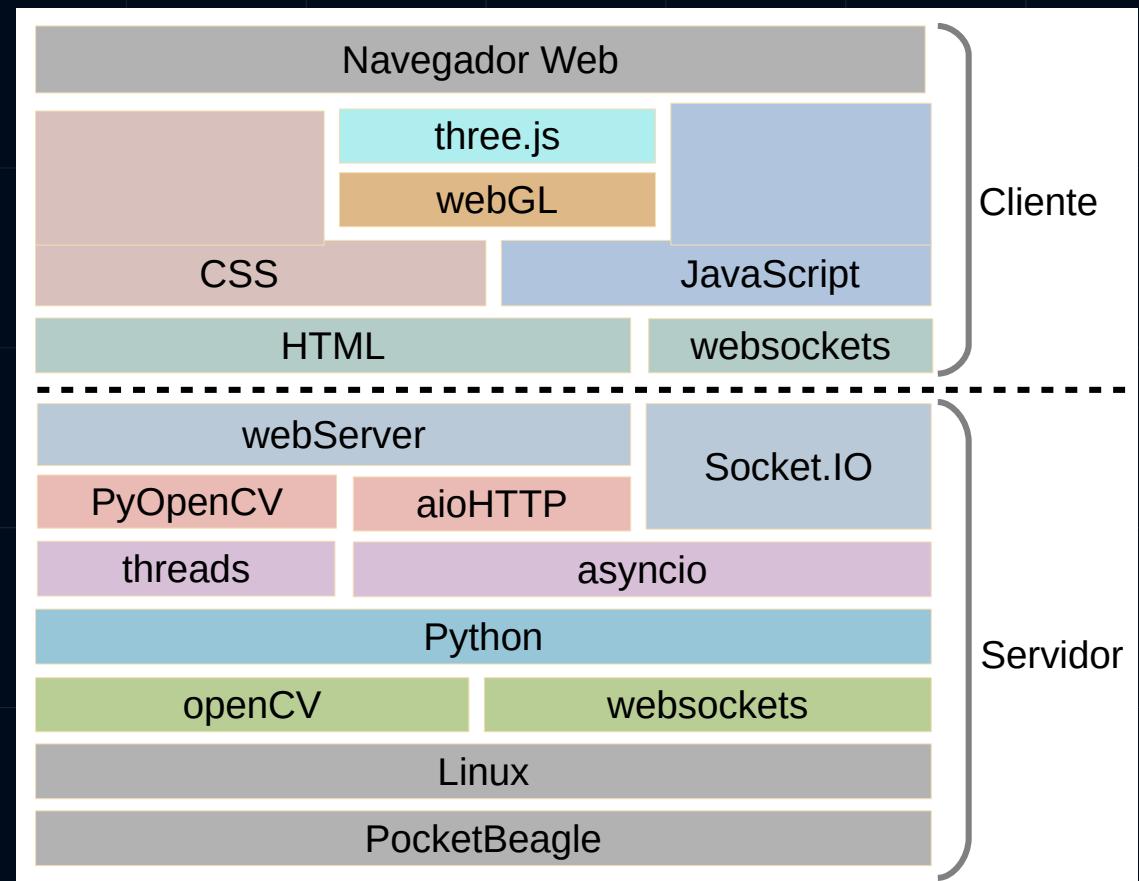


SOFTWARE



Diagrama de capas

- Tecnología WEB
- Multidispositivo
- Procesamiento híbrido: JS + Python





- Control completo a distancia.
- Posibilidad de mover la maquina a posiciones absolutas.
- Transferencia y ejecución de archivos

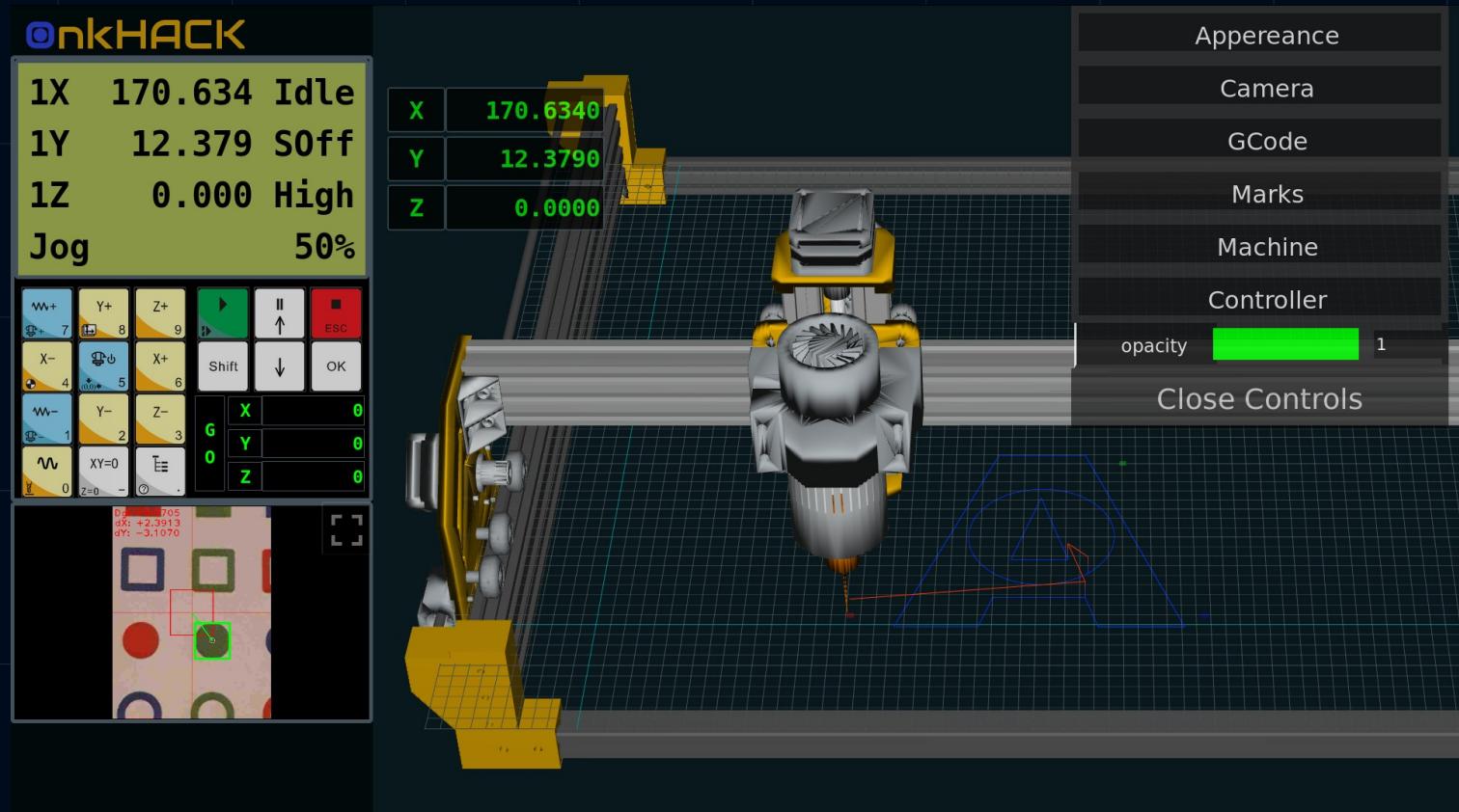
Control remoto





- Control web
- Alineación automática
- Transferencia de archivos
- Modelado 3D
- Simulación

Software nkHACK





- Telefonos
- Tabletas
- PC's
- Diferentes OS

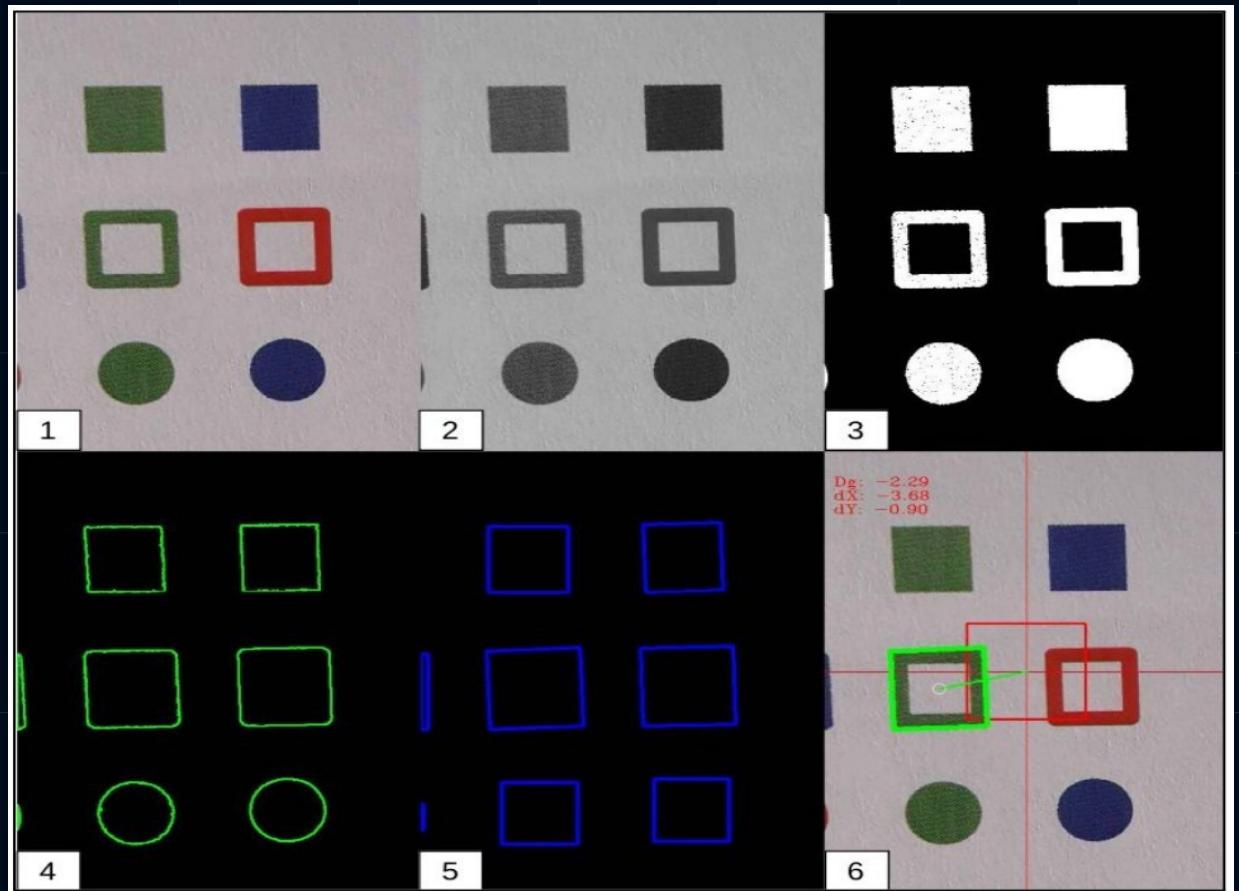
nkHACK - Multidispositivo





Marcas - Procesamiento

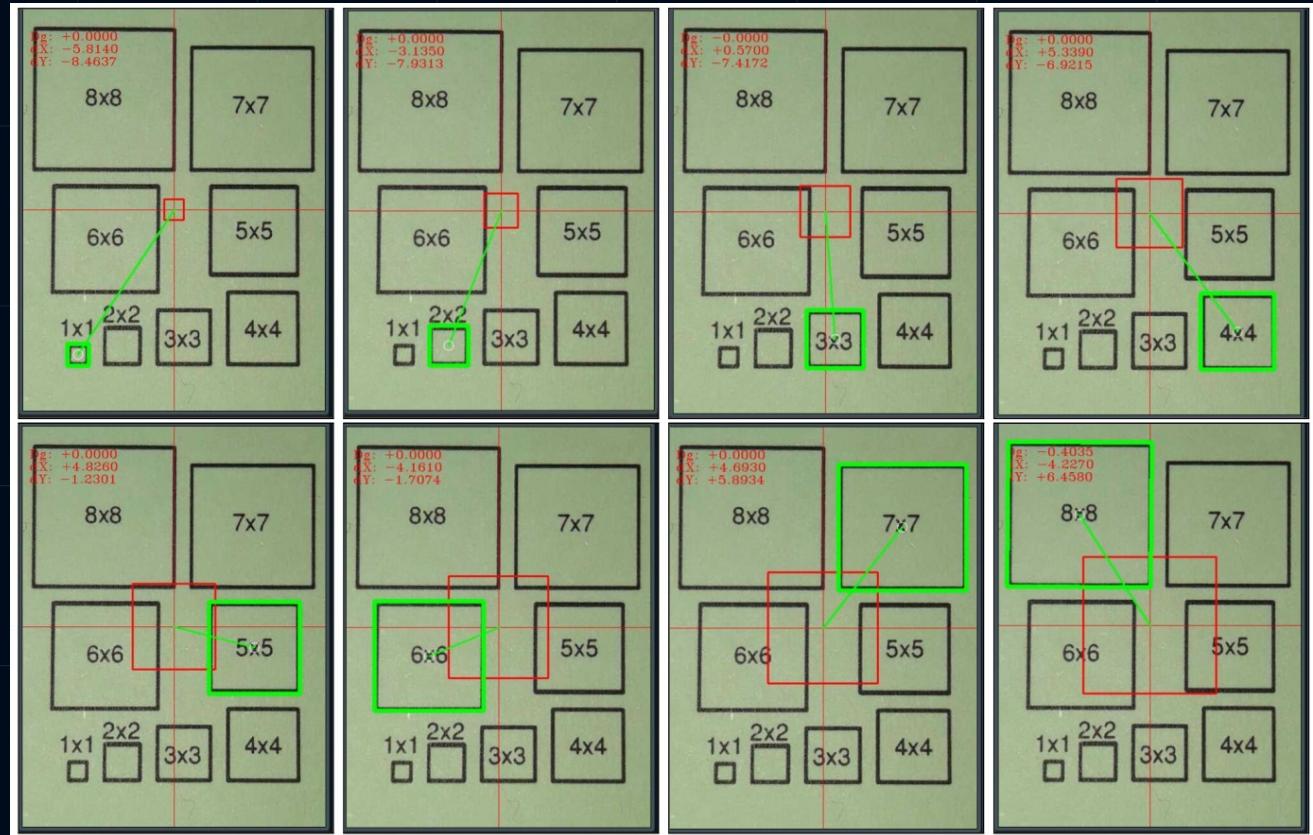
- 1) Original
- 2) Escala de grises
- 3) Imagen binaria
- 4) Contornos
- 5) Areas cerradas
- 6) Reconocimiento





Marcas: selección por area

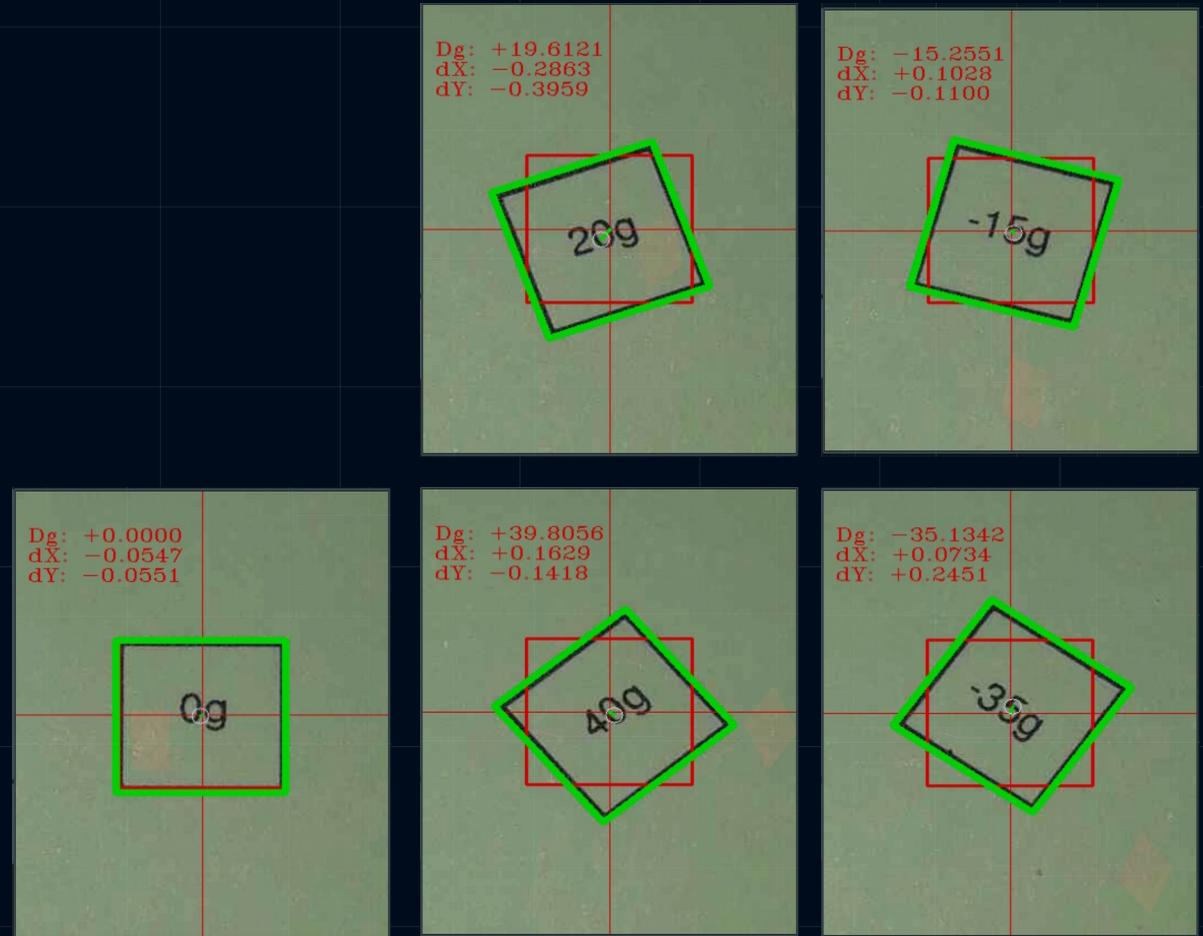
- De 1 a 10mm de lado
- Cualquier figura cerrada





Marcas - Angulos

- Facilita el encuentro de la segunda marca
- -45 a 45 grados
- Permite alinear piezas muy desalineadas





Demo local

Demo youtube

Video demostrativo

The screenshot displays a multi-panel interface for a CNC machine. On the left, a window titled "OnkHACK" shows G-code commands and sensor data:

- 1X 147.746 Run
- 1Y 198.165 1S
- 1Z -9.455 High
- idle speed is i

Below these, sensor values are listed:

- Dg: +11.1600
- dX: -0.3901
- dY: -0.1044

A green square highlights a specific area on a 2D workplane. The center of the workplane has a small white circle.

The main workspace shows a 3D model of a part with red outlines. A blue arrow points to a feature of the model. The background is a grid.

At the bottom, a terminal window shows:

```
cambio a fs0  
grabo el file:../macro/static/models/conve  
rt/A_circulo_1tol_marcas_alineadas.nc
```

At the very bottom, there are status indicators: 3 2 1, 2:ssh*, and the date/time 11 Apr 03:08.

The right side of the interface contains a vertical menu:

- Appereance
- Camera
- Thresh 0
- Zoom 0
- Gray/Color
- ...
- GCode
- Marks
- Machine
- Controller

Below the menu is a video feed from a camera showing the physical CNC machine setup.



CONCLUSIONES

- Control total de una maquina CNC
- Acceso web multidispositivo
- Cámara Wi-Fi o teléfono celular
- Alineación automática de marcas
- Accesorio accesible, simple y escalable
- Diseño en capas que permite portar el sistema a otros controladores y plataformas



PREGUNTAS

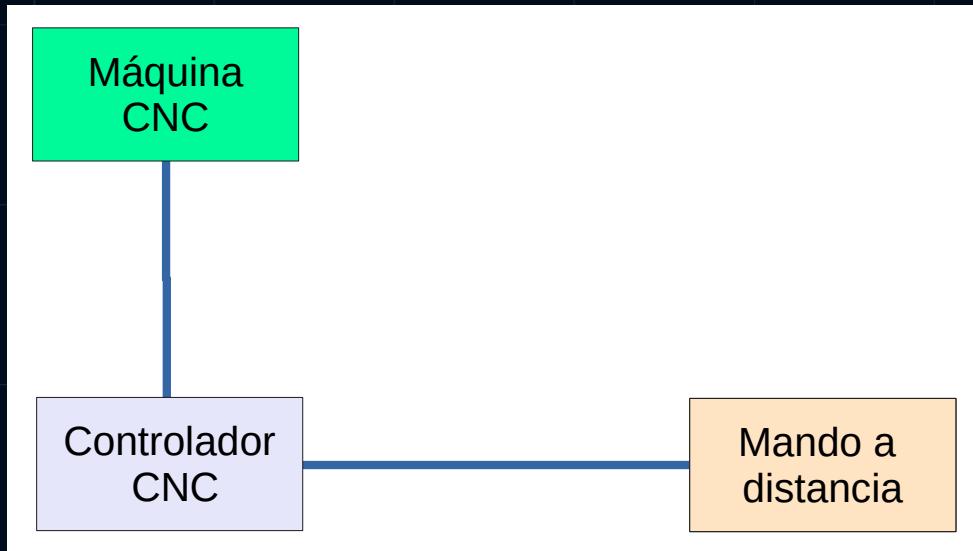


APÉNDICE

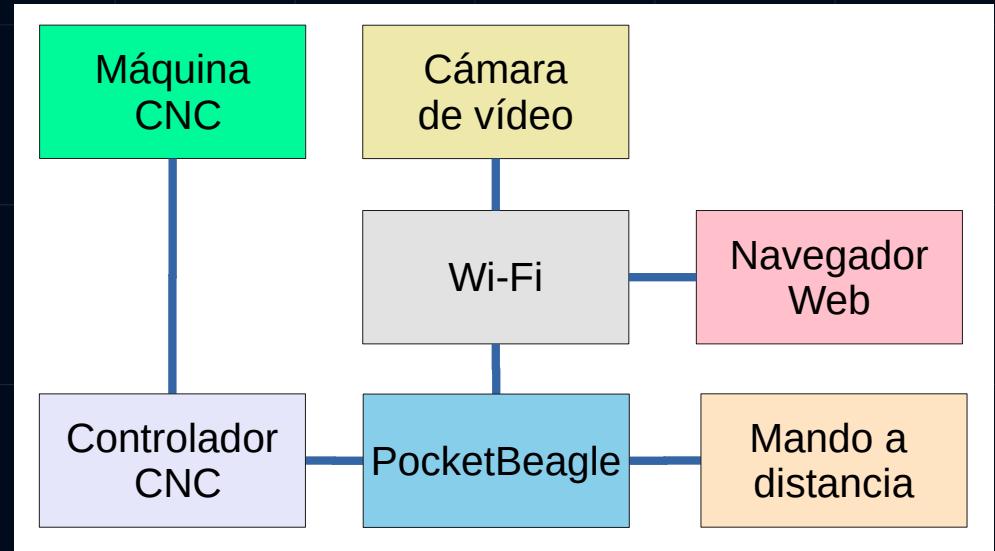


Diagrama en bloques

Sistema original



Sistema implementado





Maquinas CNC

Casos de uso

- Rótulos
 - Cartelería, acrílicos, mamparas
- Mobiliario
 - Mesas, puertas, ventanas
- Engranajes
- PCB's

