

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

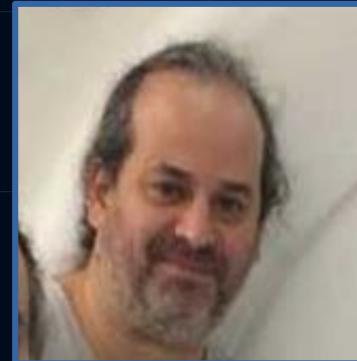
MEE. Ing. Norberto M. Lerendegui (IEEE)

Jurados

Ing. Ariel
Hernandez
(Seeingmachines)



Dr. Daniel
Minsky
(CNEA/CONICET)



Mg. Ing. Lucio
Martínez
(CNEA)



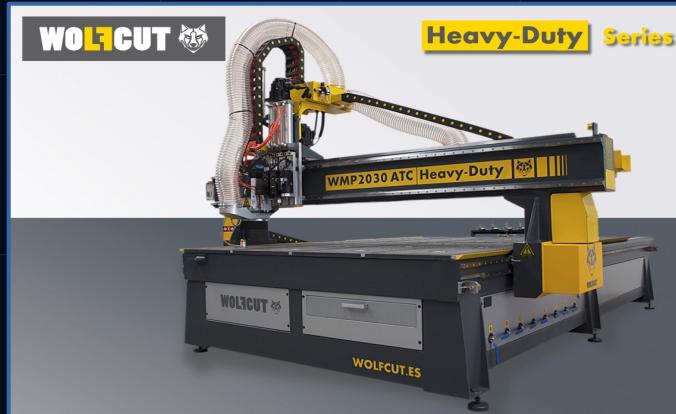
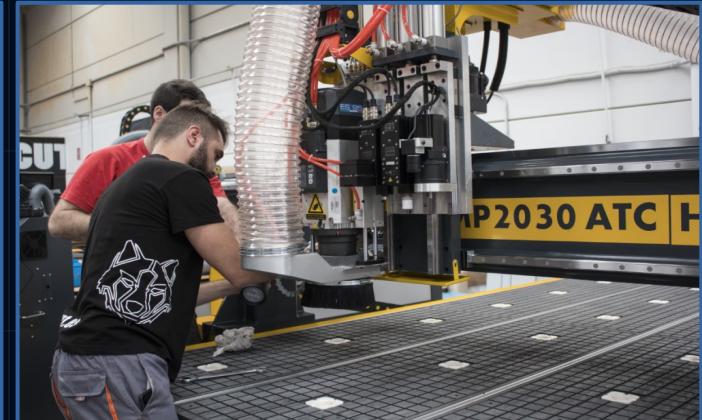
Agenda

- Empresa interesada
- Problemática de alineación en 2D
- Hardware
- Firmware
- Software
- Marcas de registro
- Demo
- Conclusiones

Empresa interesada

www.**WOLFCUT**.es

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



ALINEACIÓN 2D

Alineación de piezas sin impresión previa

1) Fijación

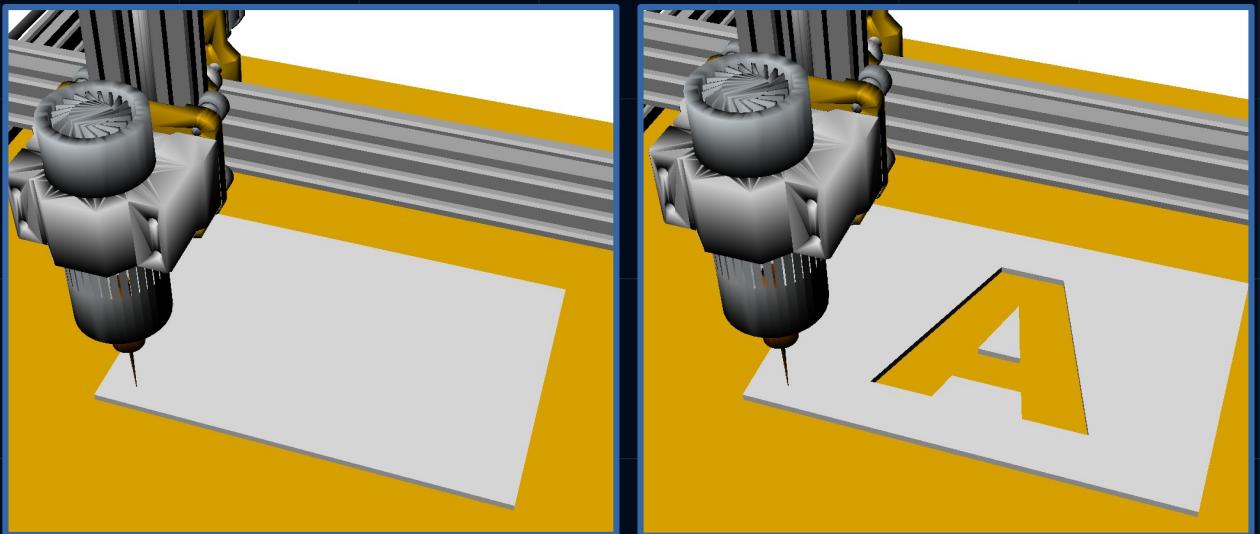
- La materia prima no está impresa. Se fija en cualquier posición

2) Alineación

- No se requiere

3) Corte

- Se corta el material sin riesgos



Alineación de piezas con impresión previa

1) Fijación

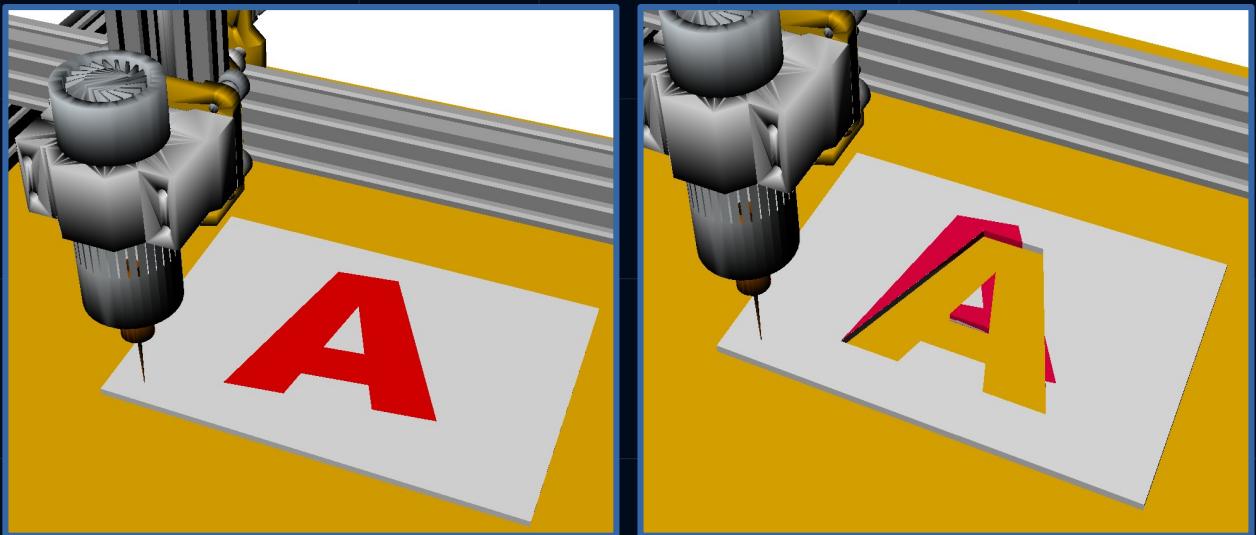
- Se utiliza un borde o agujero de referencia

2) Alineación

- Proceso manual, lento y propenso a errores

3) Corte

- Si el ajuste no fue preciso se arruina el material



Alineación de piezas con lectura de marcas

1) Fijación

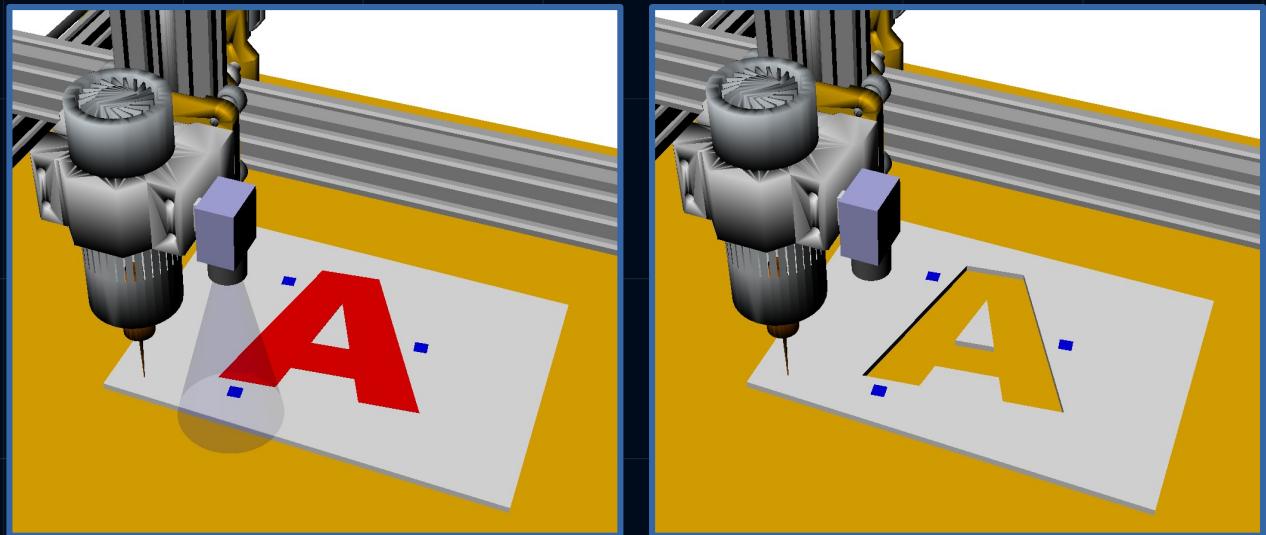
- Se fija en cualquier posición, y se posiciona la cámara a la primer marca

2) Alineación

- Proceso automático de alineación

3) Corte

- Se puede simular antes para validar el trazado



HARDWARE

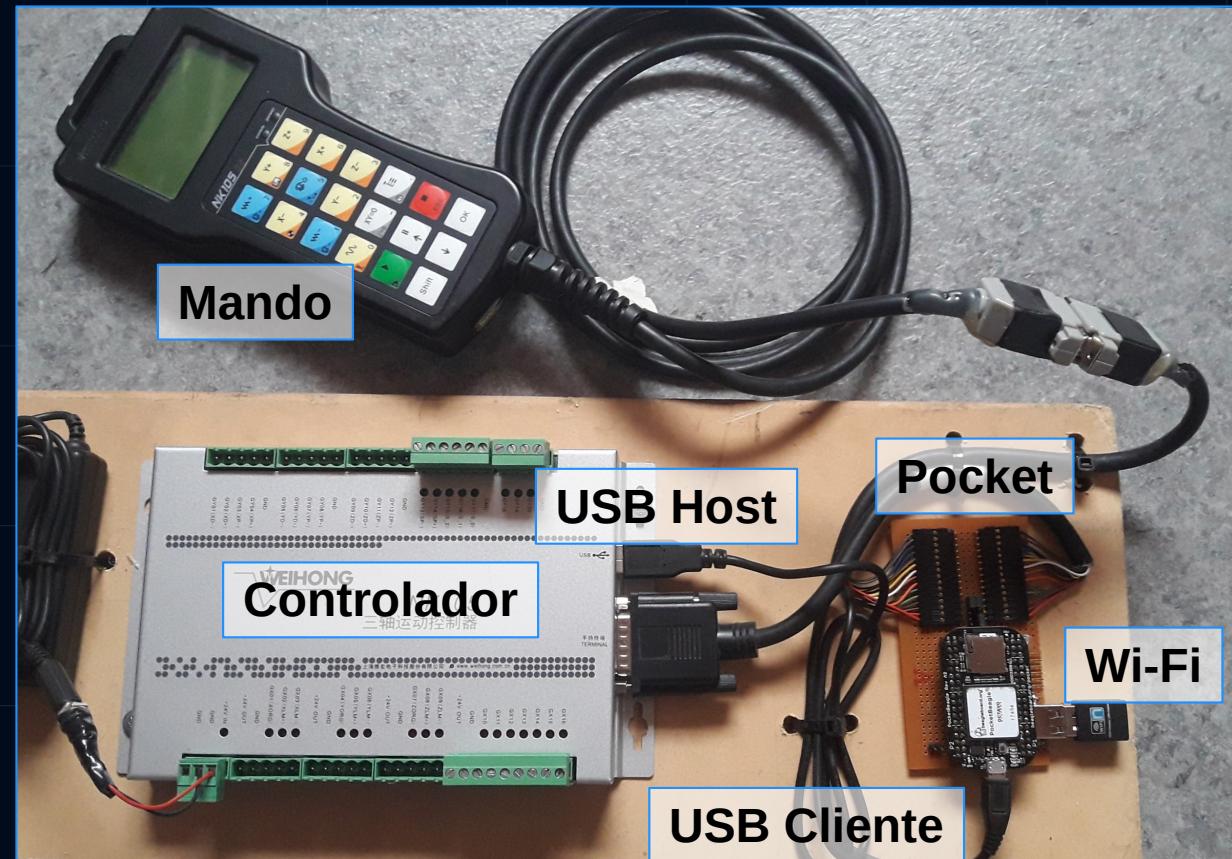
Controlador NK105

- 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

- Cortex-A8 @1GHz
512MB DDR escalable
- Intercambio de archivos por USB
- Control por Wi-Fi
- Preserva el uso del mando cableado



Cámara de vídeo Wi-Fi

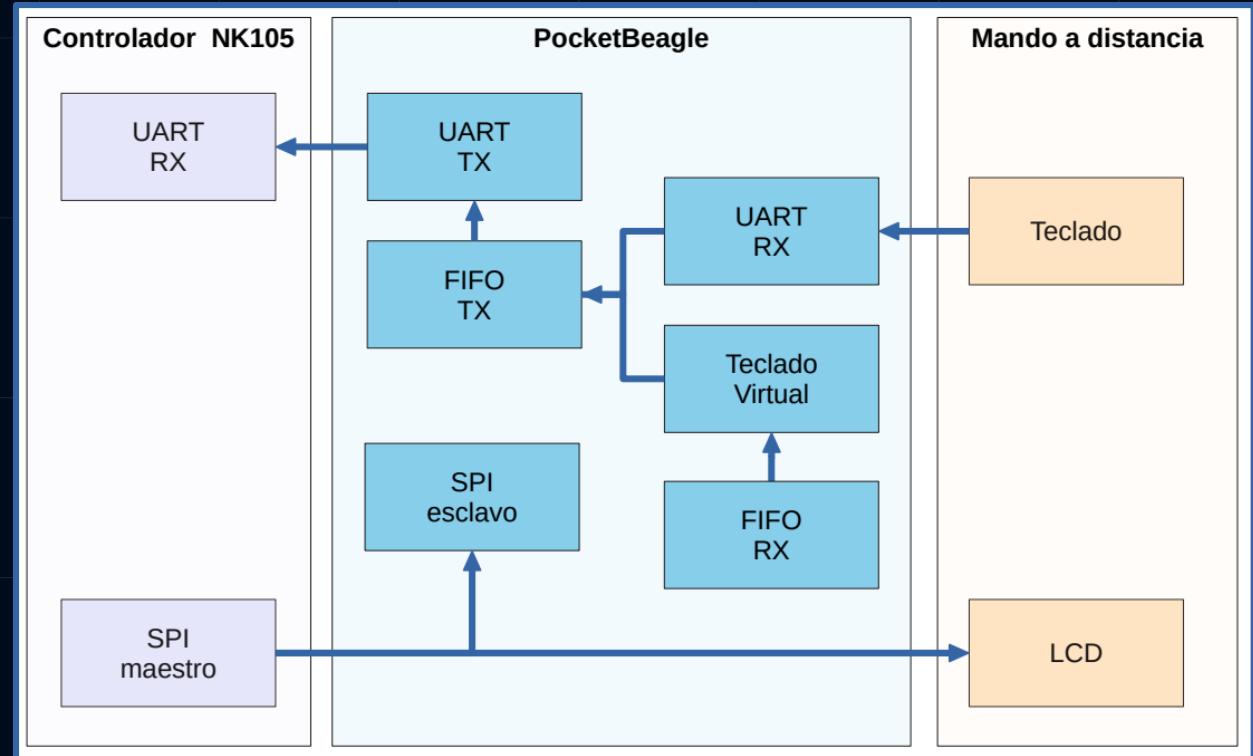
- Compatible con cámaras Wi-Fi
- Visualización en tiempo real.
- Teléfono con IP Webcam.
- Conexión a más de una cámara
- Accesible y práctico



FIRMWARE

Diagrama de bloques de firmware

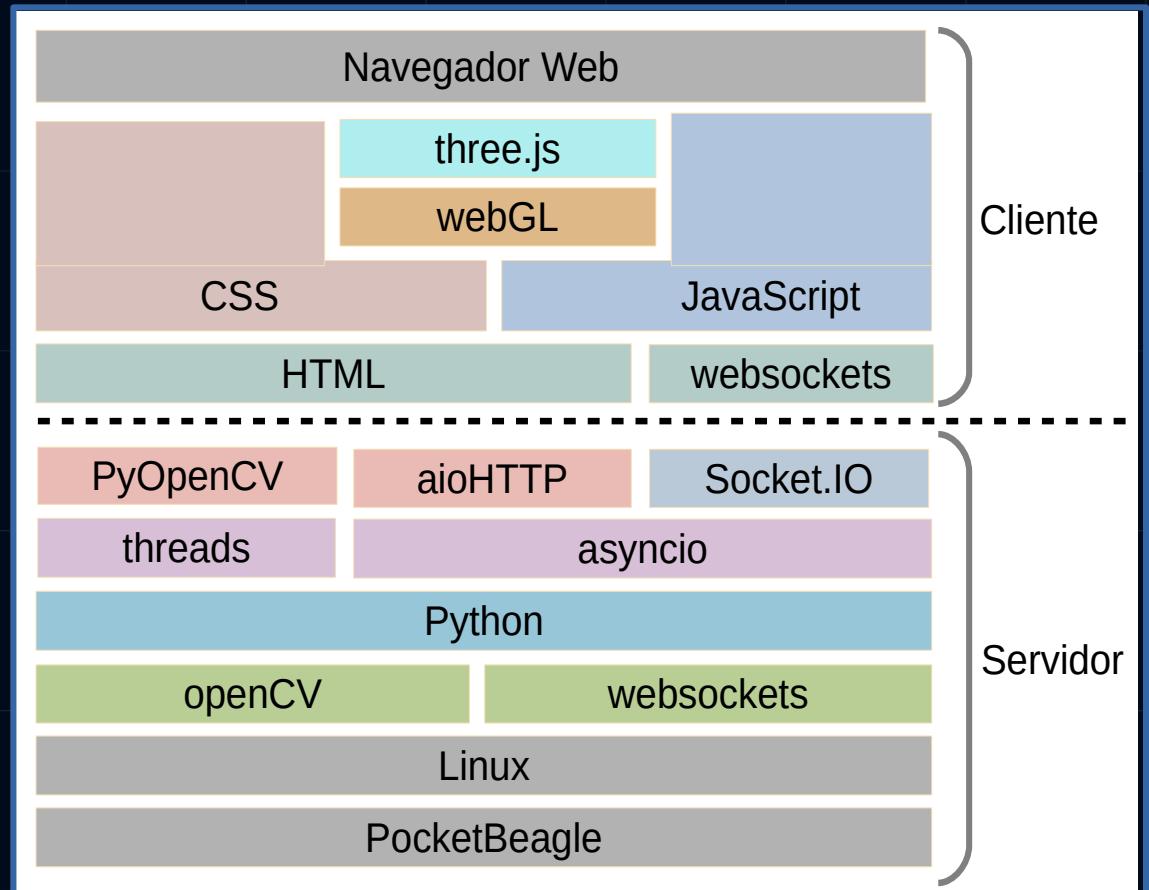
- UART emula teclado
- FIFO multiacceso
- SPI emula LCD
- Multiacceso a LCD por archivo virtual



SOFTWARE

Diagrama de capas

- Tecnología WEB
- Multidispositivo
- Procesamiento híbrido:
JS + Python
- Multitarea y tiempo real.
- Virtualización de máquina
y trazado en 3D

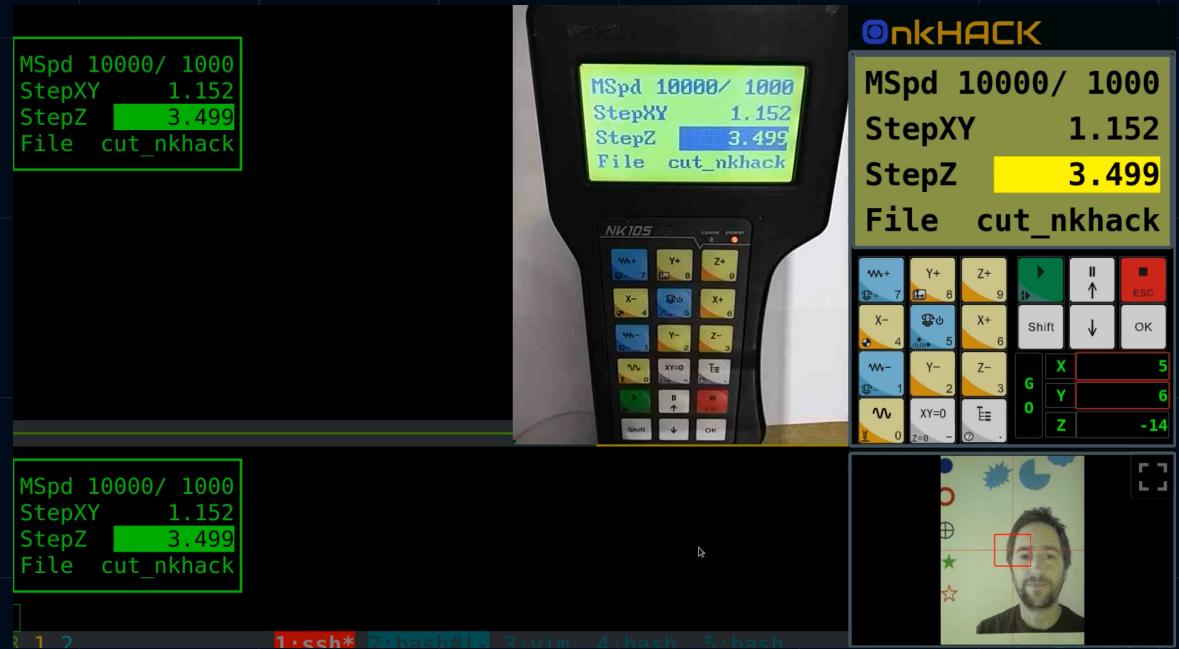


Demo local

Demo
YouTube

Control remoto

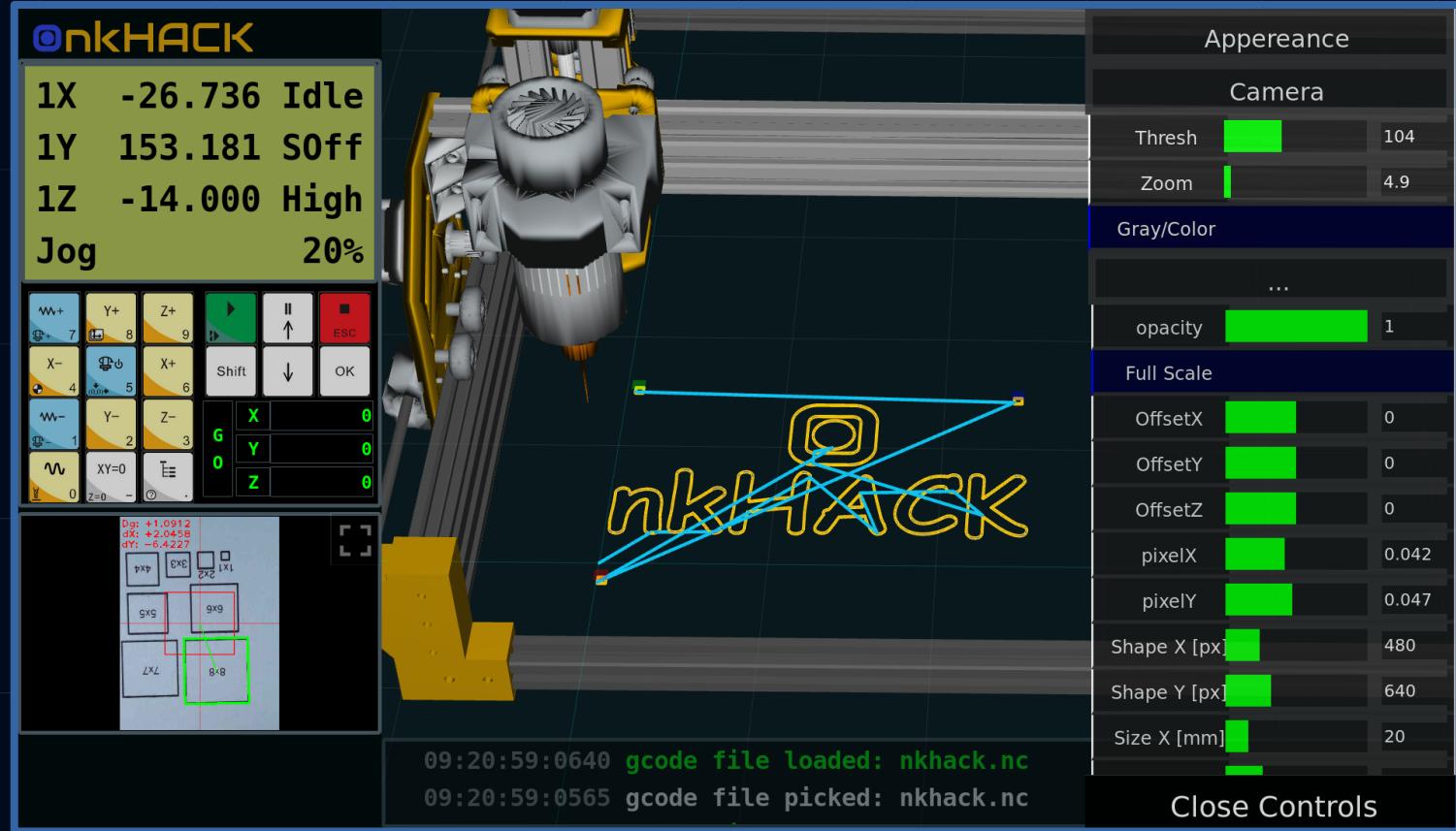
- Control completo a distancia
- Pisionamiento absoluto.
- Transferencia y ejecución de archivos
- Diagnóstico y asistencia técnica remota



Software

OnkHACK

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



nkHACK - Multidispositivo

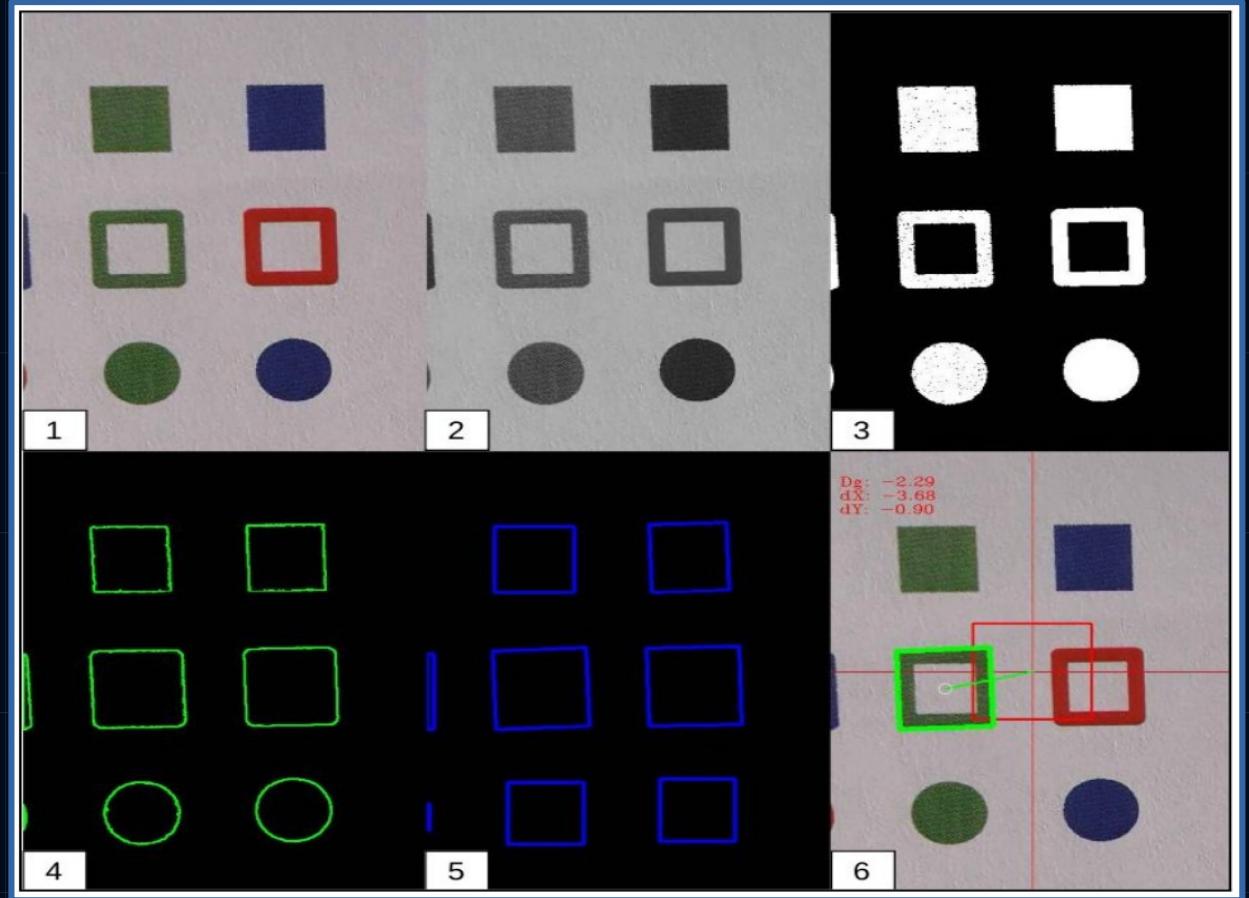
- Teléfonos
- Tabletas
- PC's
- Diferentes OS



MARCAS

Marcas - Procesamiento

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



Marcas: área y ángulos

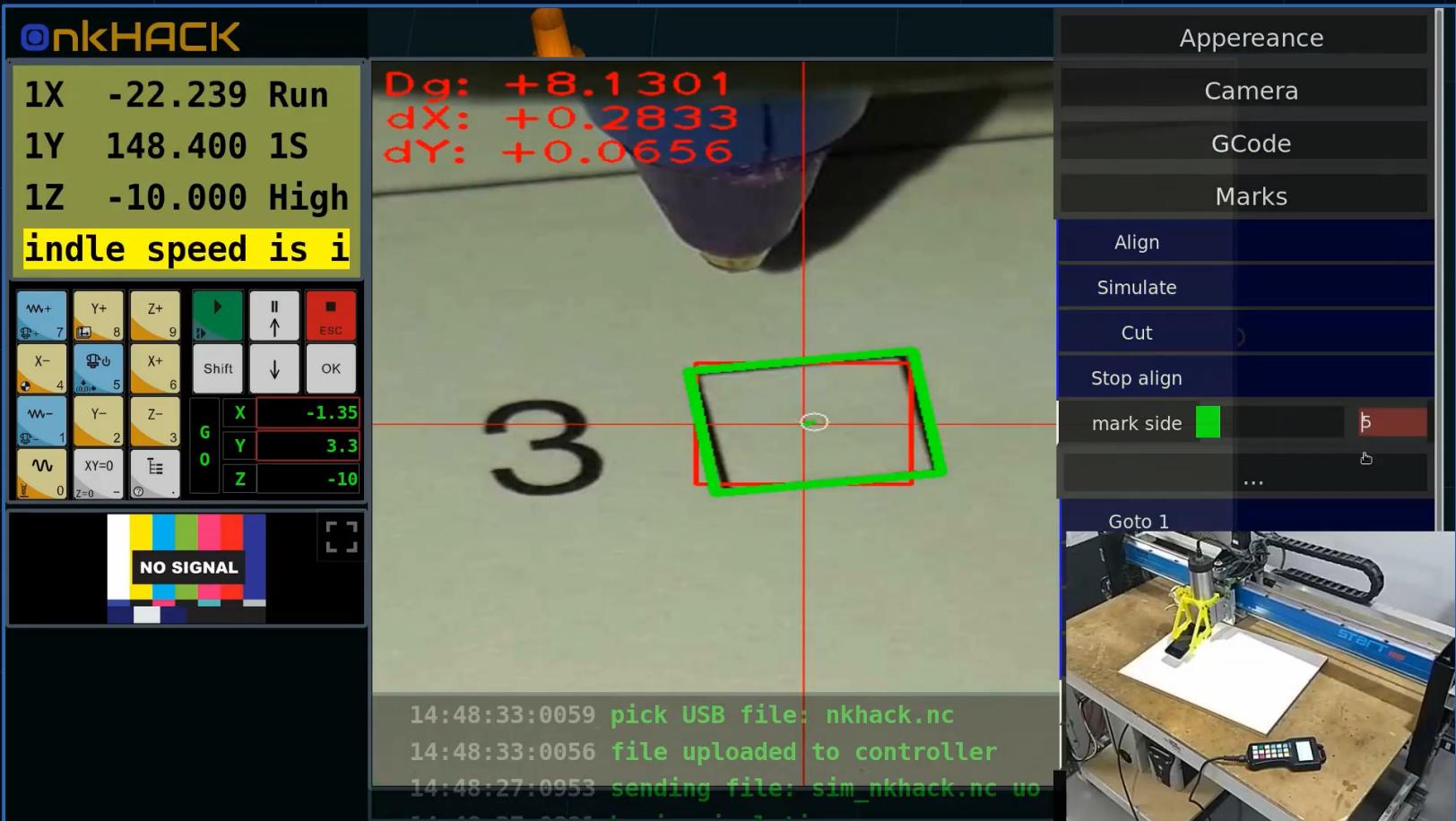
- De 1 a 10 mm de lado
- Detecta cualquier figura cerrada
- -45 a 45 grados
- Facilita el encuentro de la segunda marca



Video demostrativo

Demo local

Demo youtube



Conclusiones

- Control total de una máquina 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

Muchas gracias!

Preguntas

APÉNDICE

Demo local

Demo
youtube

Driver SPI y aplicación UART

- Envío de comandos a FIFO
- Se retransmite al controlador
- Driver SPI emula la pantalla

```
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_
```

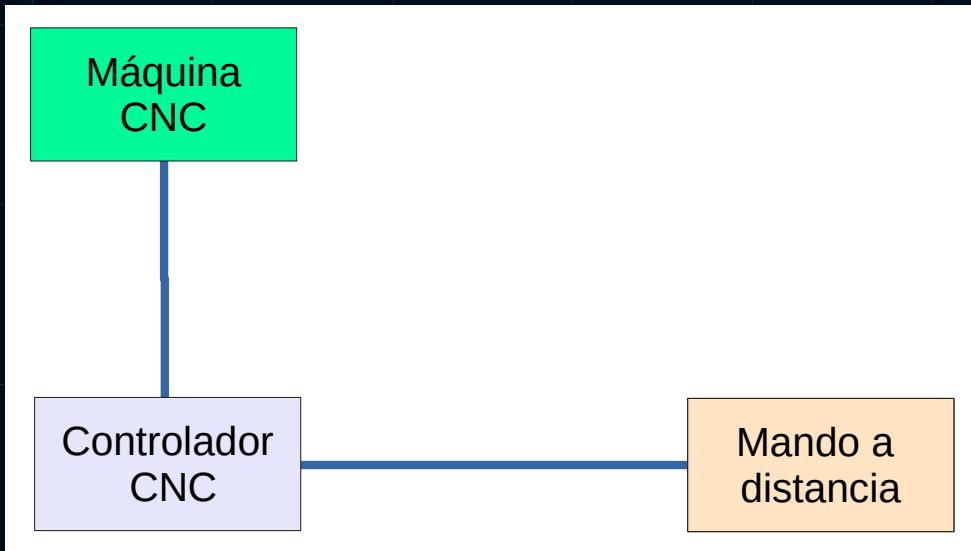
```
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 6 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 7 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 8 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$ echo 3 > keyb_pipe
nk@beaglebone:~/macro/dev$
```

Envío a FIFO

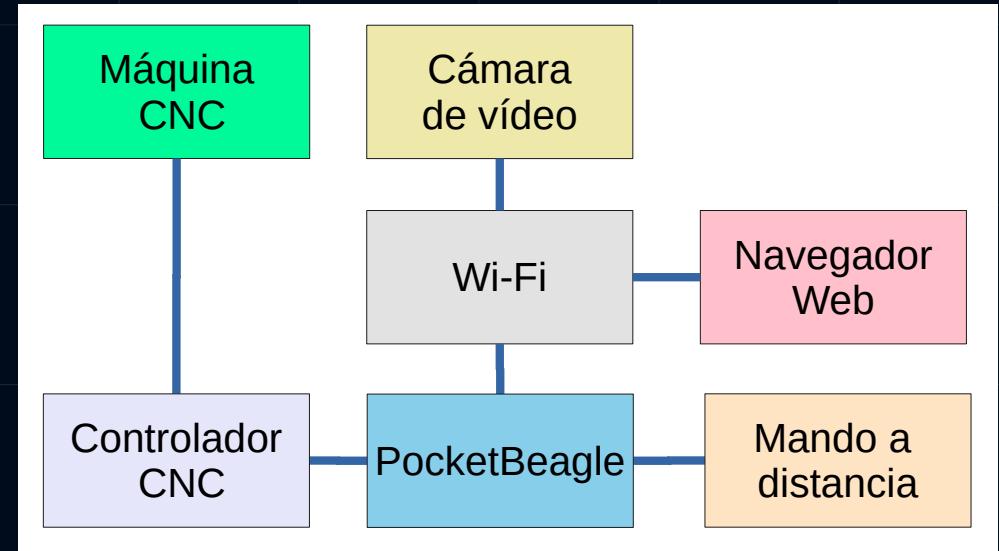


Diagrama en bloques

Sistema original

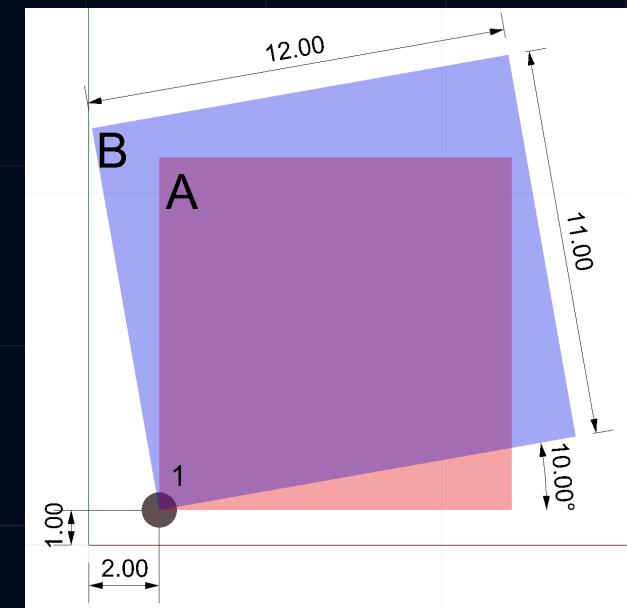
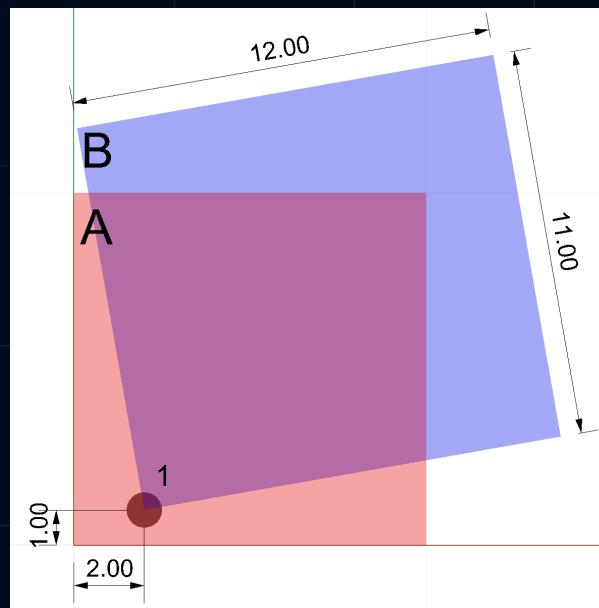


Sistema implementado



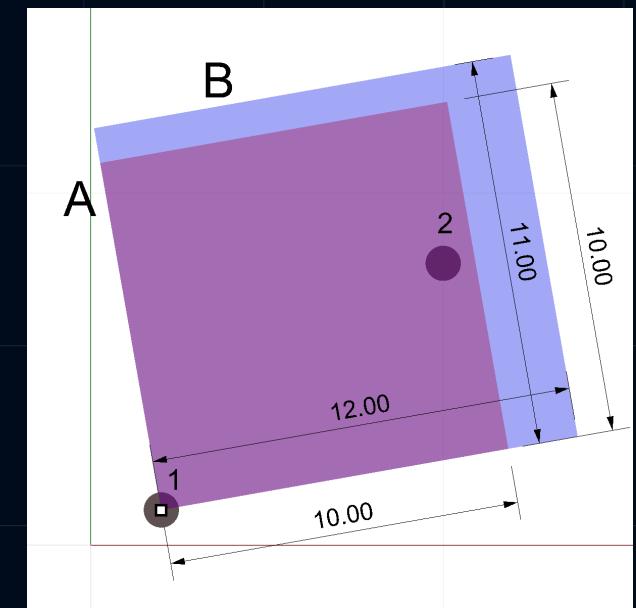
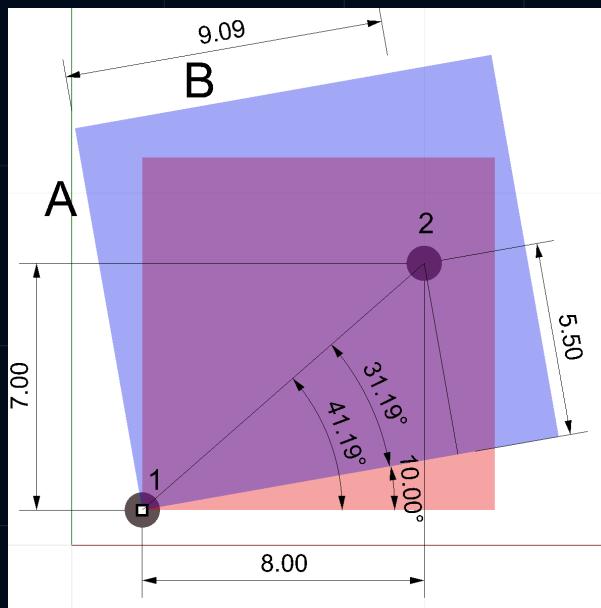
Algoritmo de alineación Corrimiento

- 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 ángulo definitivo
- 2) Se ajusta la rotación
- 3) Se escala en X e Y
- 4) Opcionalmente una tercera marca escala en Y



Máquinas CNC

Casos de uso

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

