

Robots Móviles

Hardware

Imágenes y gráficos de elaboración propia.

Ramón I. Barber Castaño

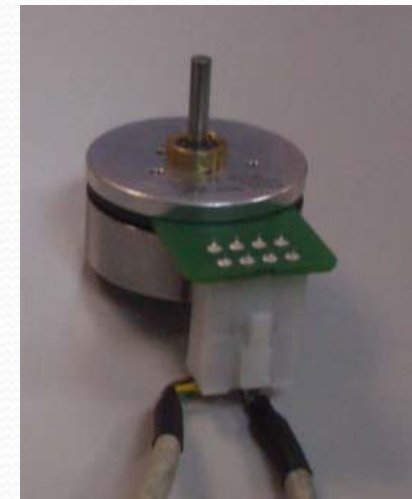
Hardware de Robots

- Motores
- Sonar
- Laser
- Sistema Sensorial
- Sistemas de seguridad

Motores

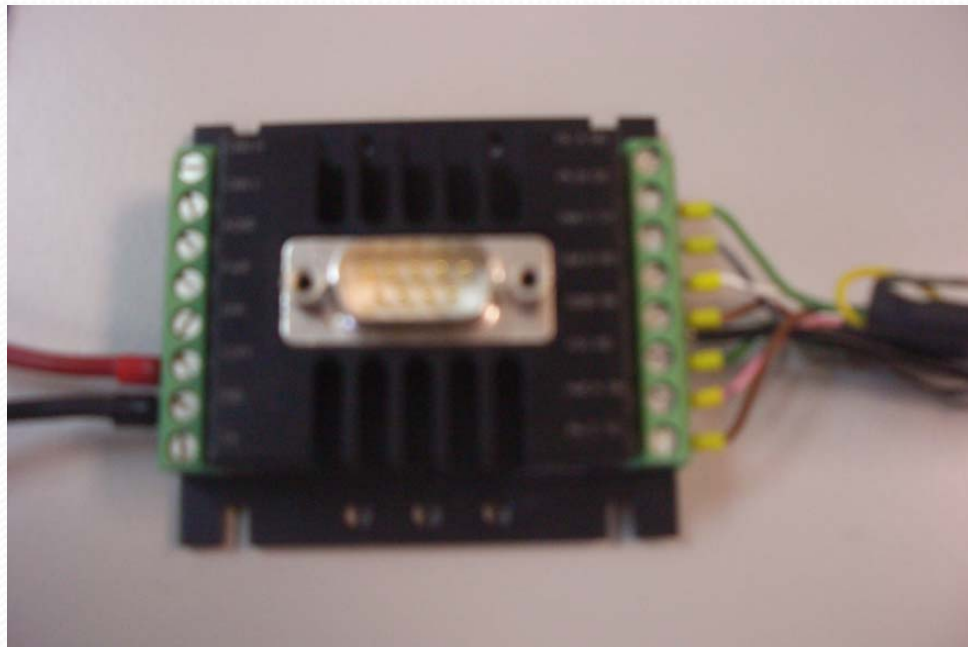
Tipos de Motores

- Corriente continua:
 - Se alimentan en tensión (dos cables) con PWM.
 - Dos señales de encoder
 - Sincronización externa con cualquier tipos de sensor
- Brushless:
 - Se alimentan con tres señales de tension desfasadas
 - Posición mediante sensor de efecto hall
 - Sincronización externa con cualquier tipos de sensor

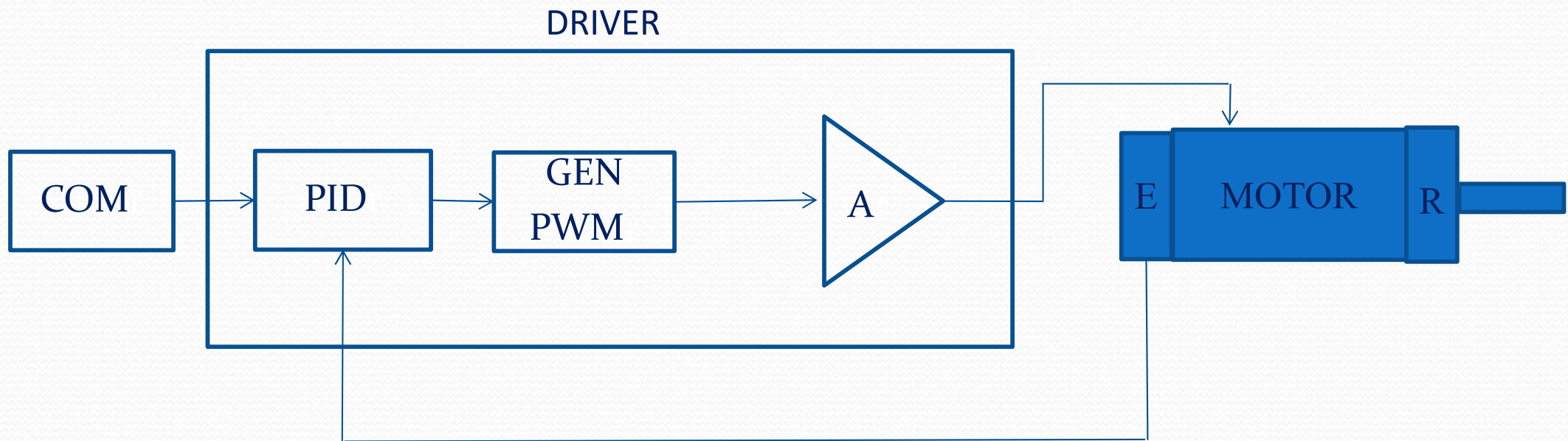


Control de motores: Drivers

- Control en velocidad
- Control en posición y velocidad
- Control en corriente (par)

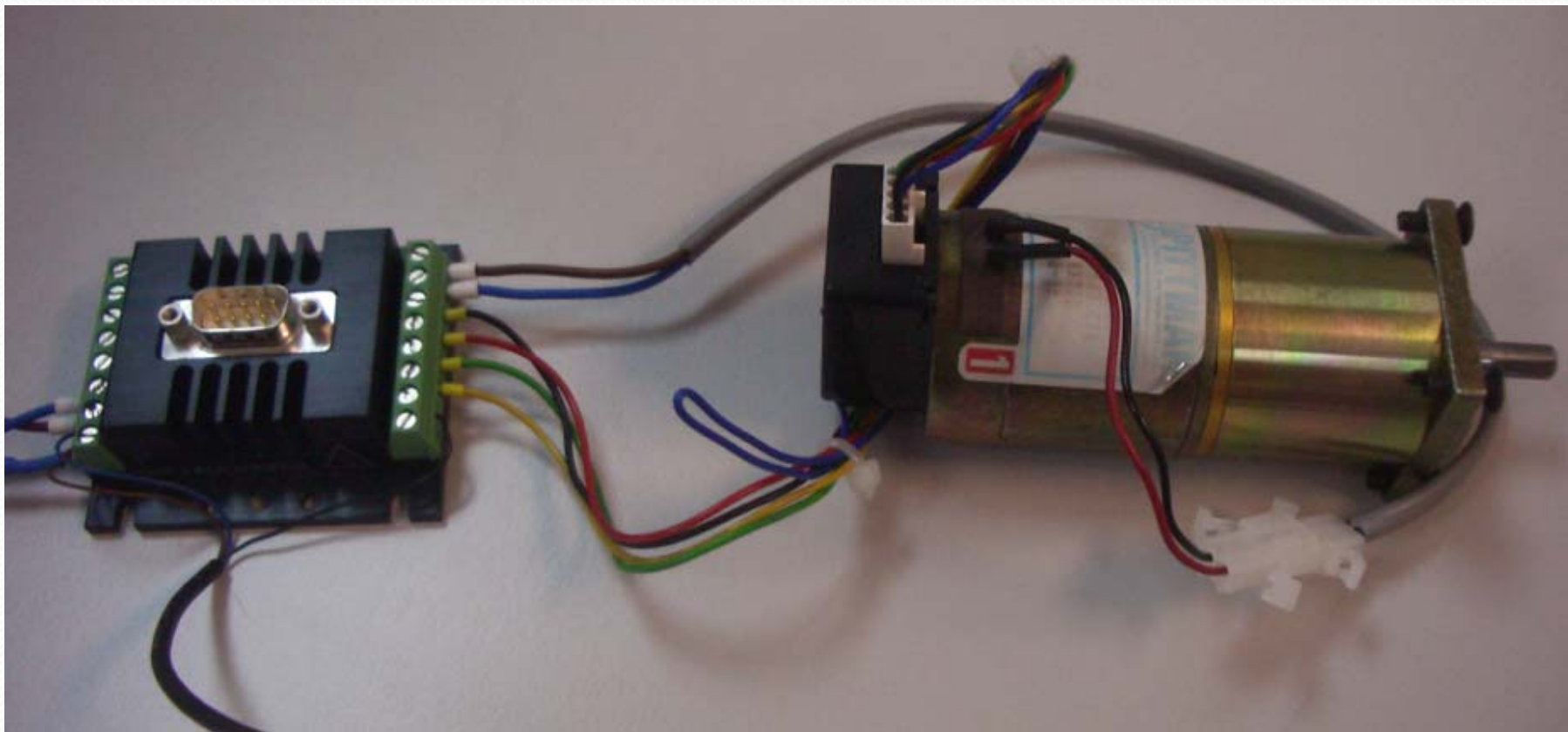


Control de motores: Drivers



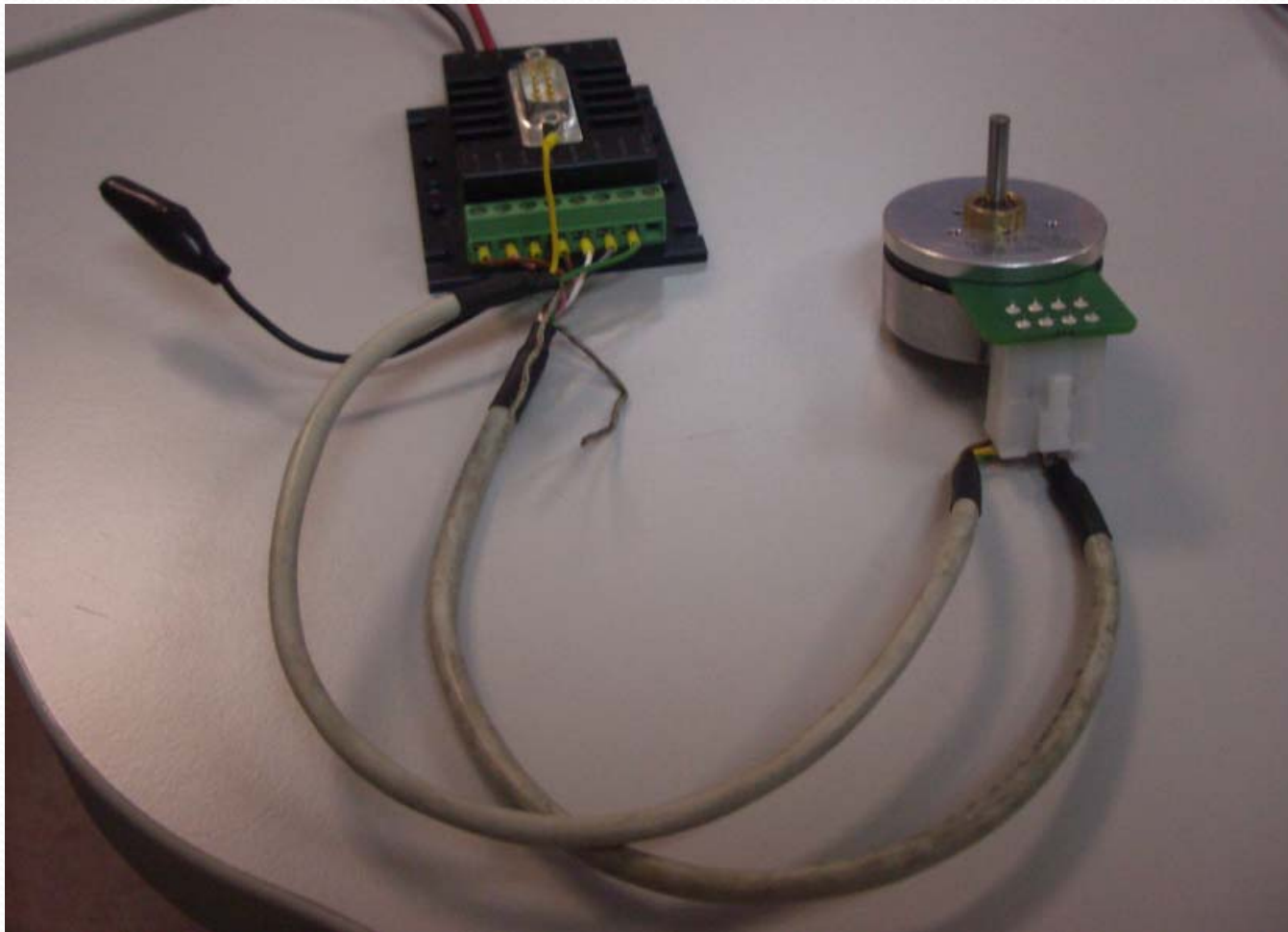
Control de motores

- Conjuntos driver motor: motor DC



Control de motores

- Conjuntos driver motor: motor brushless



Control de motores: Protocolo serie

4.2.1 Velocity presetting via RS232

In this operating mode, the drive velocity can be controlled with set value presetting via RS232:

Setting: CONTMOD or ENCMOD and SOR0 operating mode

Profile and controller parameters are executed via the FAULHABER basic setting commands (see chapter 5.1.3 "General parameters"). In particular the acceleration values AC and DEC, the current limitation values LPC and LCC, as well as the controller parameters POR and I, must be adapted to the respective application.

The velocity control is executed with the following FAULHABER motion control command:

Command	Function	Description
V	Select Velocity Mode	Activate velocity mode and set specified value as target velocity (velocity control). Unit: rpm

Example:

Drive motor at 100 rpm: **v100**

In order to change the direction of rotation, simply assign a negative velocity value (e.g. V-100). V0 will stop the drive.

Control de motores: Ejemplo

```
main()
{
    struct termios oldtio;
    int fd;
    int cadena[6];

    fd = configurarPuerto (&oldtio);

    cadena = "V1000\n";

    write(fd,cadena,longitud);

    sleep(3);

    cadena = "Vo\n";

    write(fd,cadena,longitud);
}
```

Control de varios motores

- Control centralizado:
 - Controladora de ejes: PMAC
- Control distribuido:
 - Un driver en cada motor
 - Se coordinan a mas alto nivel mediante software

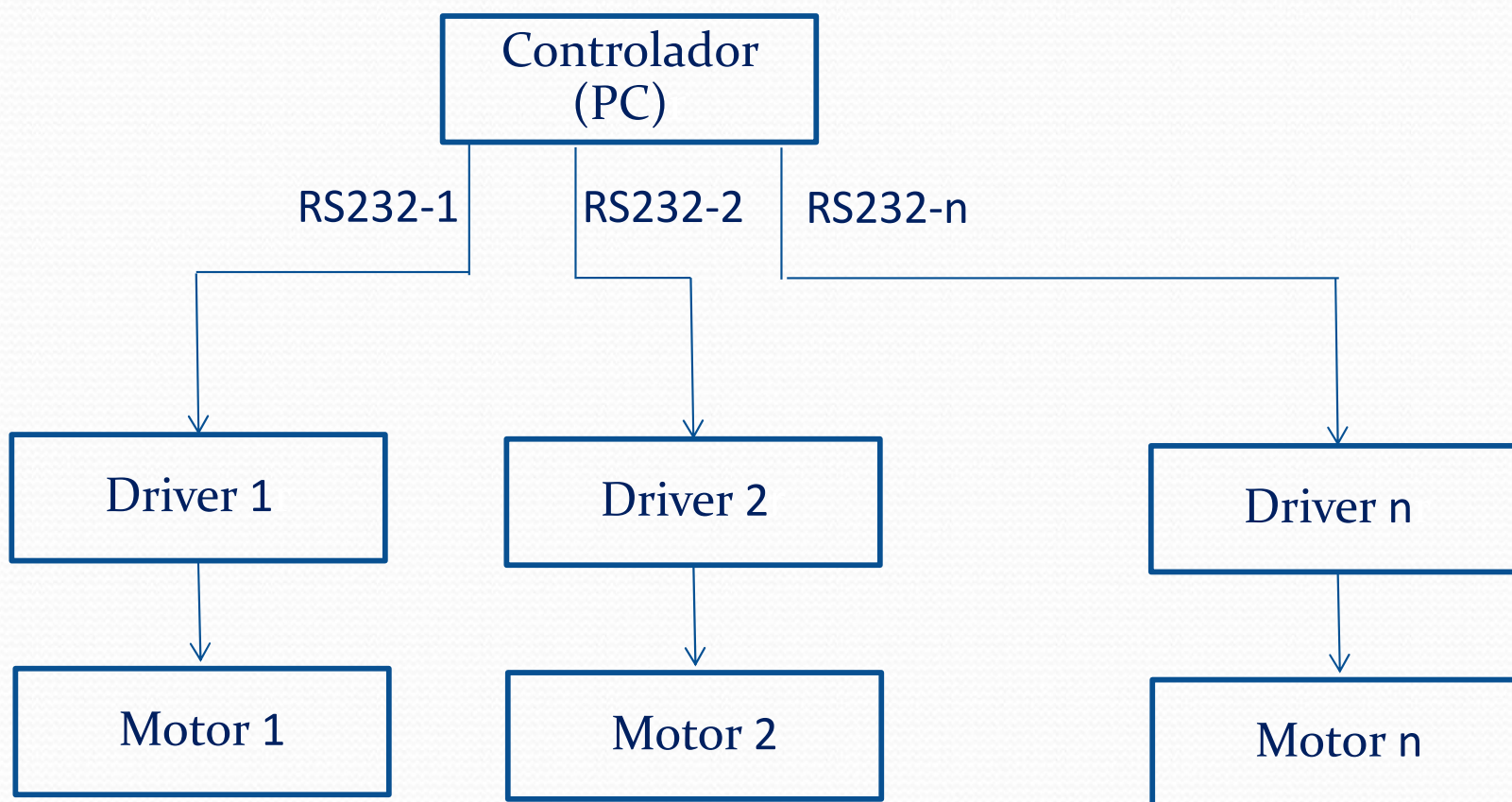
Control centralizado de varios motores

- Tarjeta PMAC de Delta TAU



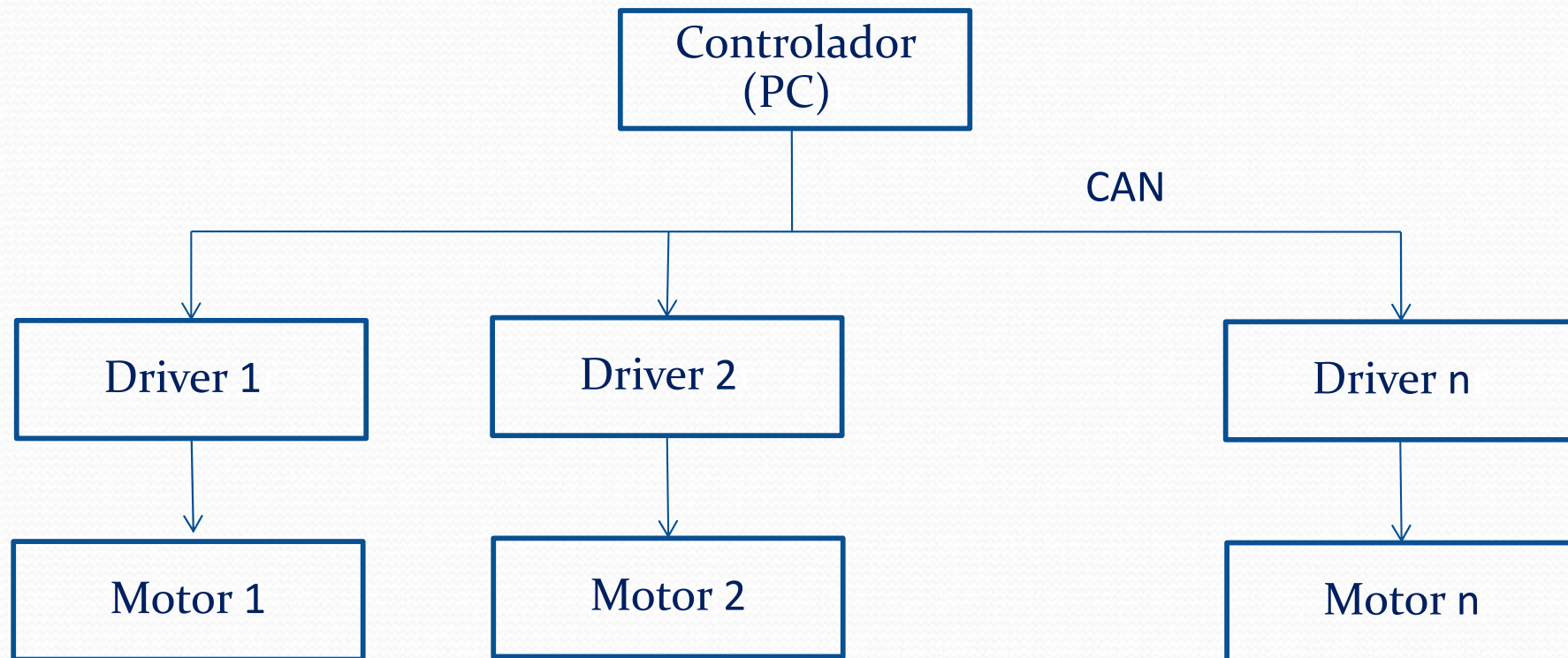
Control distribuido de varios motores

- Ejemplo con RS232

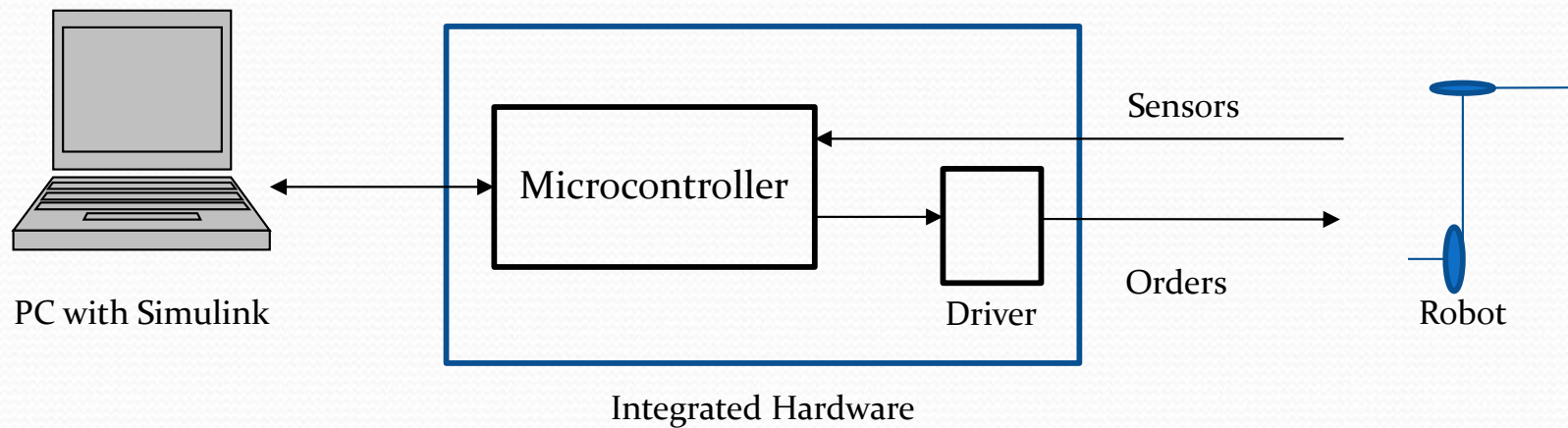
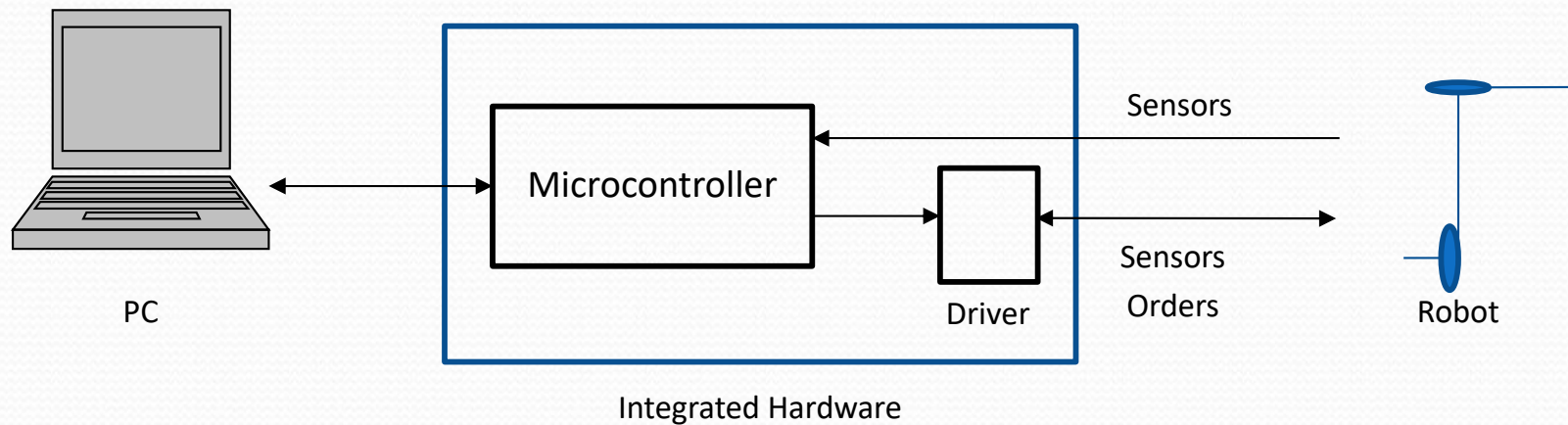


Control distribuido de varios motores

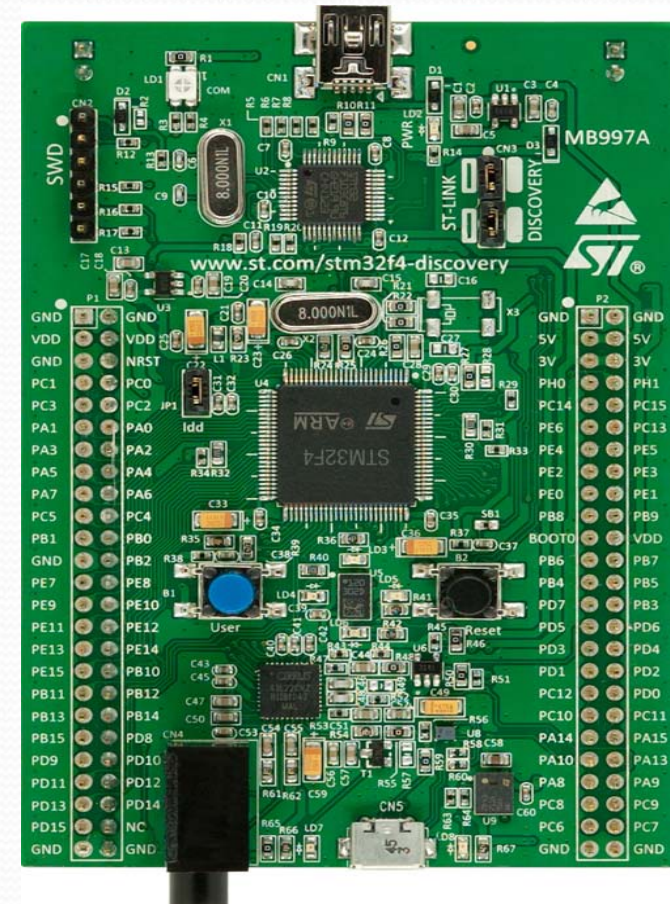
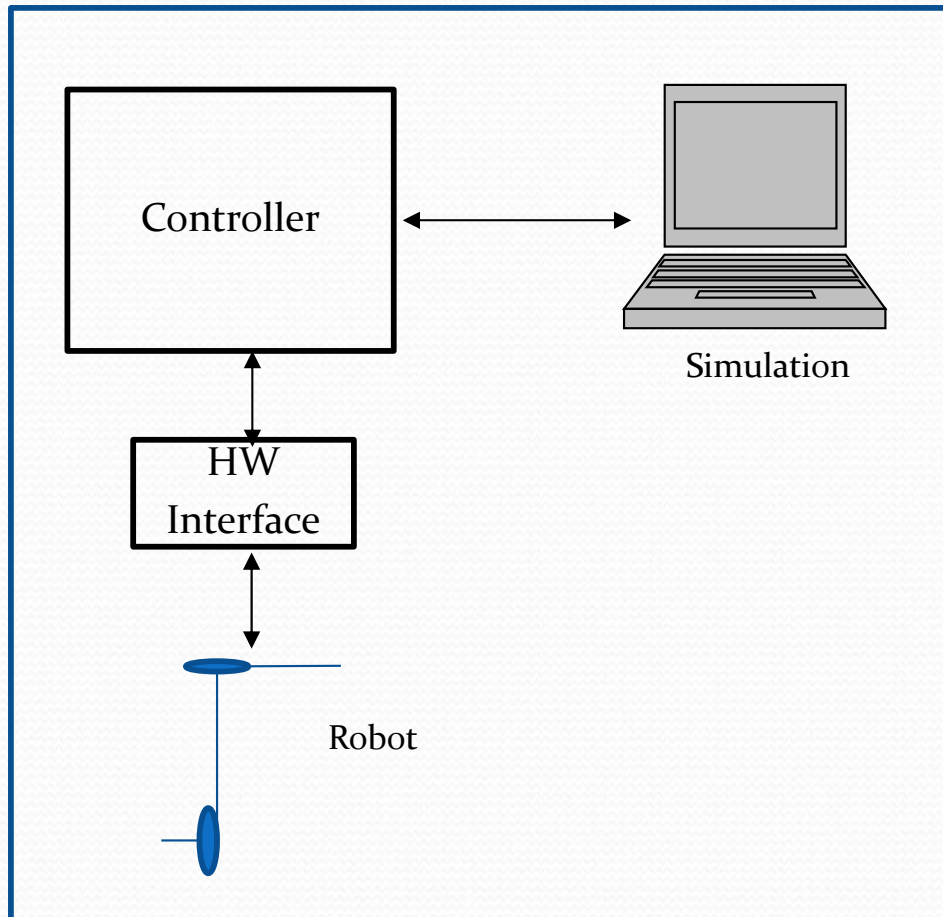
- Ejemplo con CAN



Control basado en Micros



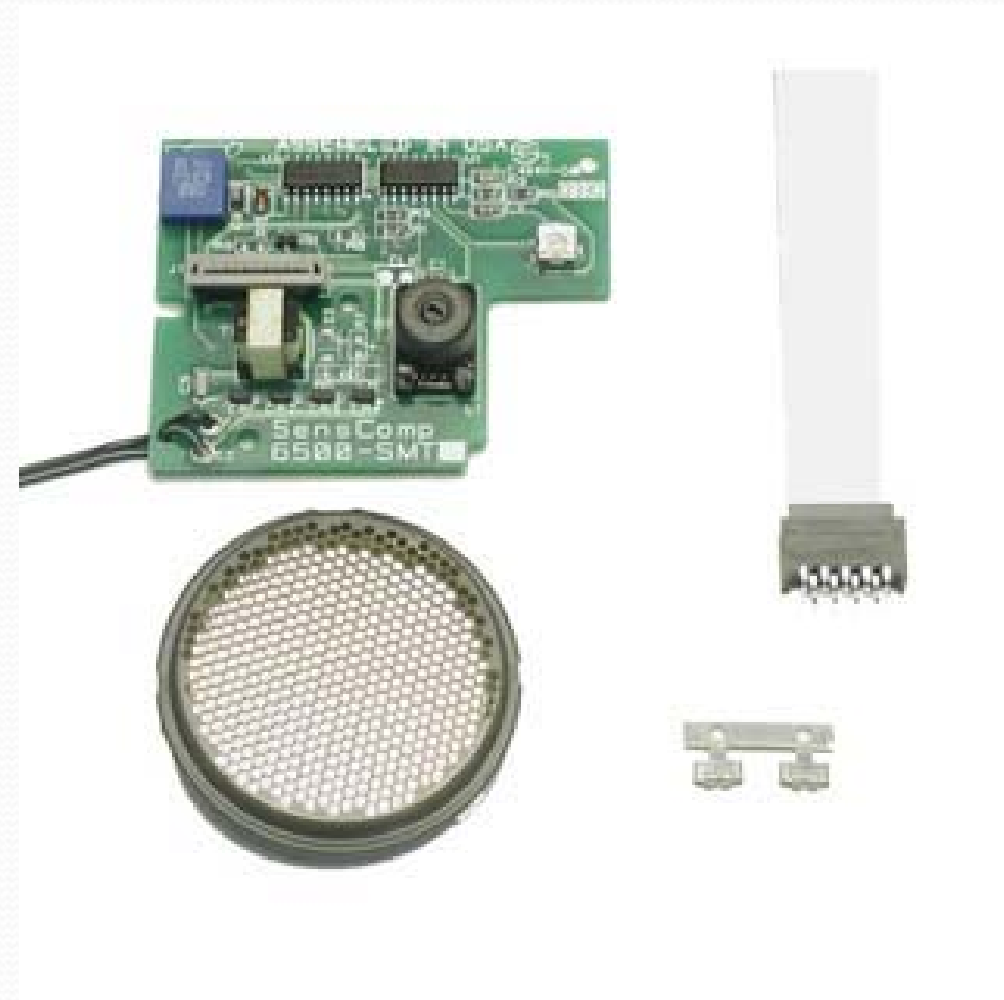
Control basado en Micros



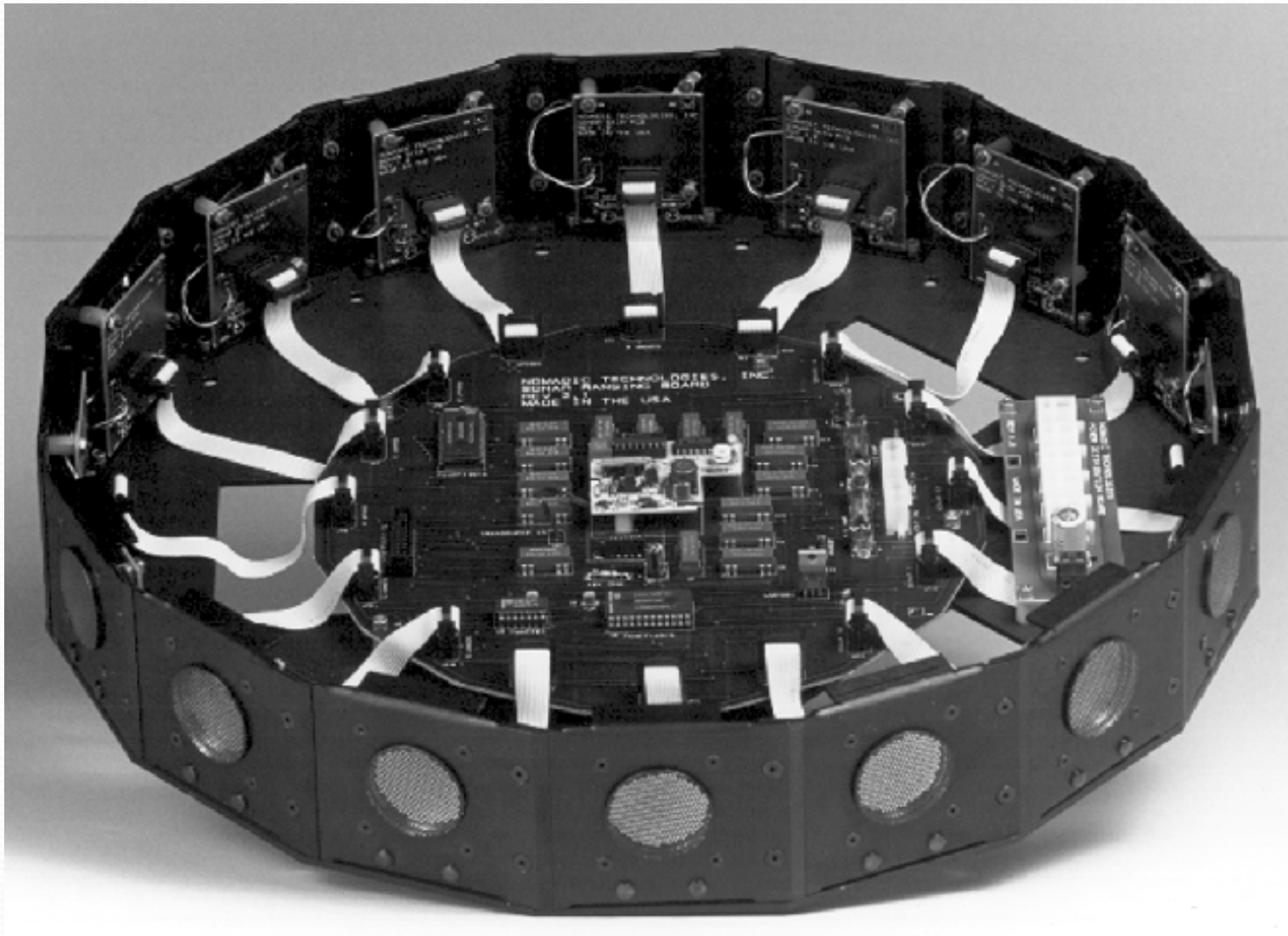
Sistema Sensorial

Sonar

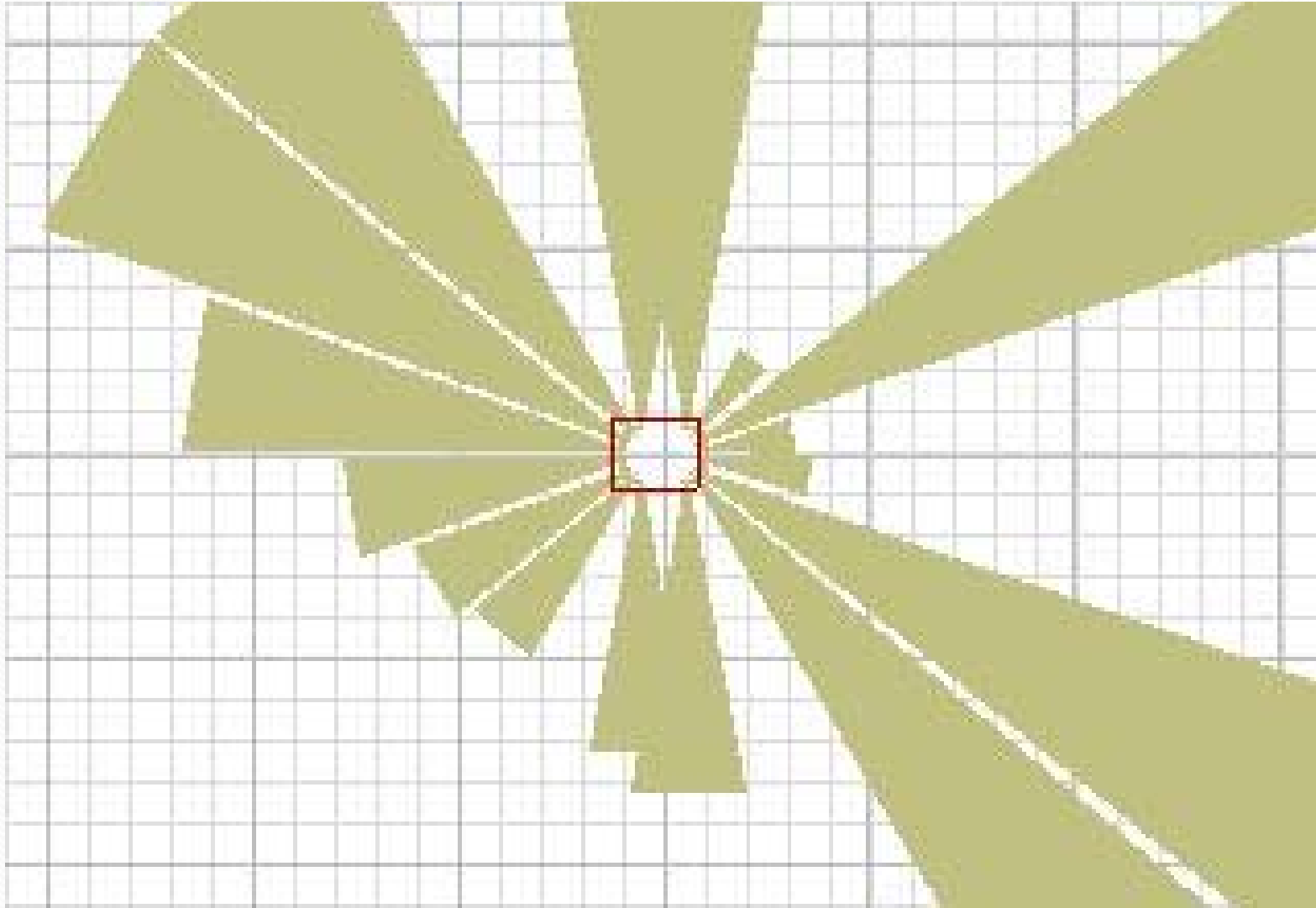
- Emite y recibe eco sonoro
- Procesa tiempo de vuelo
- Rango : 8 cm-8 m
- Ubicación en forma de anillo
- Conexión a PC: Bus de campo
- Requiere electrónica de sincronización



Sonar



Sonar



Láser

- Tiempo de vuelo de un haz de luz
- Rango : 1 cm-14 m
- Resolución: $0,5^{\circ} \times 360$ medidas (barrido 180°)
- Conexión a PC: puerto serie

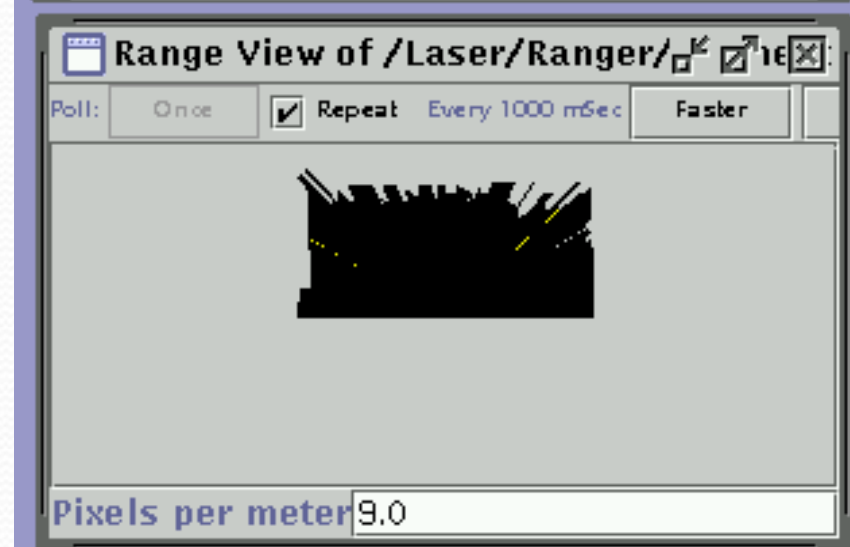
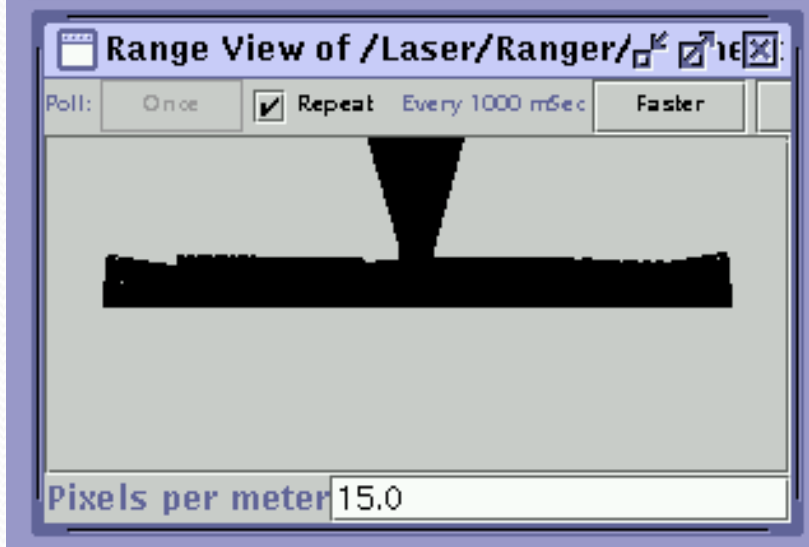
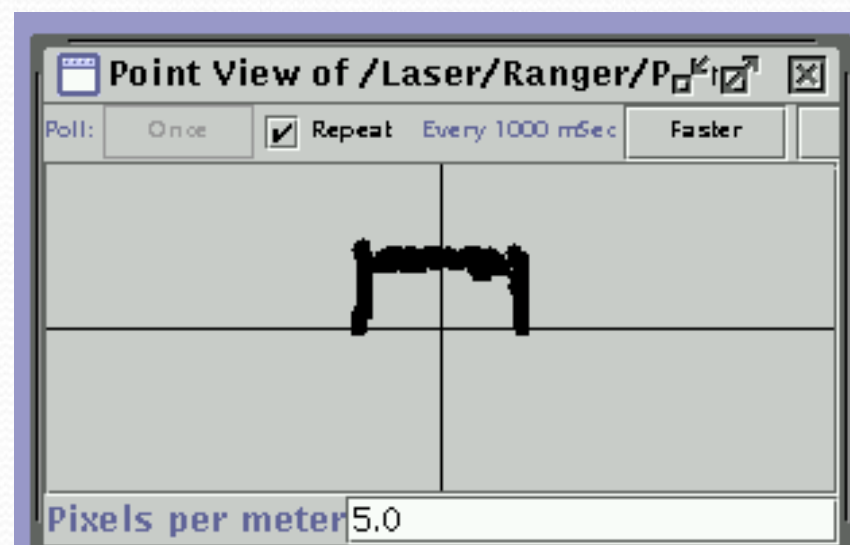
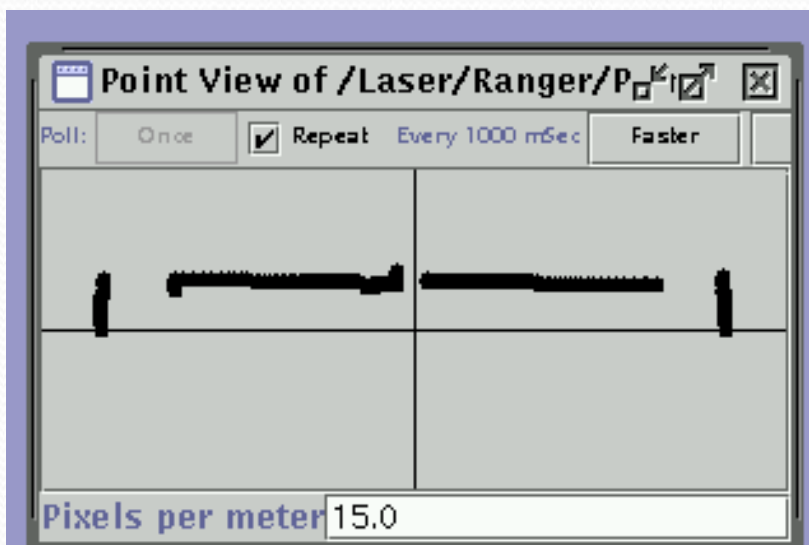


Láser

- Tiempo de vuelo de un haz de luz
- Rango :6 cm-4 m
- Resolución: 0,36° (barrido 240°)
- Conexión a PC: USB



Láser



Cámaras Pan/tilt

- Señal de vídeo analógico
- Necesidad de digitalizar imagen (Frame Grabber)
- Control protocolo VISCA (protocolo serie)



Cámaras Pan/tilt

Command Set	Command	Command Packet	Comments
AddressSet	Broadcast	88 30 01 FF	
IF_Clear	Broadcast	88 01 00 01 FF	
CommandCancel		8x 2p FF	p: Socket No. (=1 or 2)
CAM_Power	On	8x 01 04 00 02 FF	Power ON/OFF (Standby)
	Off (Standby)	8x 01 04 00 03 FF	
CAM_AutoPowerOff	Direct	8x 01 04 40 0p 0q 0r 0s FF	<p>Auto Power Off</p> <p>pqrs: Power Off Timer 0000 (Timer Off) to FFFF (65535min)</p> <p>Initial value: 0000</p> <p>The power automatically turns off if the camera does not receive any VISCA commands or any signals from the Remote Commander for the duration you set in the timer.</p>
CAM_Zoom	Stop	8x 01 04 07 00 FF	Zoom control
	Tele (Standard)	8x 01 04 07 02 FF	
	Wide (Standard)	8x 01 04 07 03 FF	
	Tele (Variable)	8x 01 04 07 2p FF	p = Speed parameter, 0 (Low) to 7 (High), 8 steps
	Wide (Variable)	8x 01 04 07 3p FF	
	Direct	8x 01 04 47 0p 0q 0r 0s FF	<p>pqrs: Zoom Position</p> <p>Optical zoom: 0000 (wide) to 4000 (tele)</p> <p>Digital zoom: 4000 (×1) to 7000 (×4)</p>
	D-Zoom On	8x 01 04 06 02 FF	Digital zoom ON/OFF
	D-Zoom Off	8x 01 04 06 03 FF	

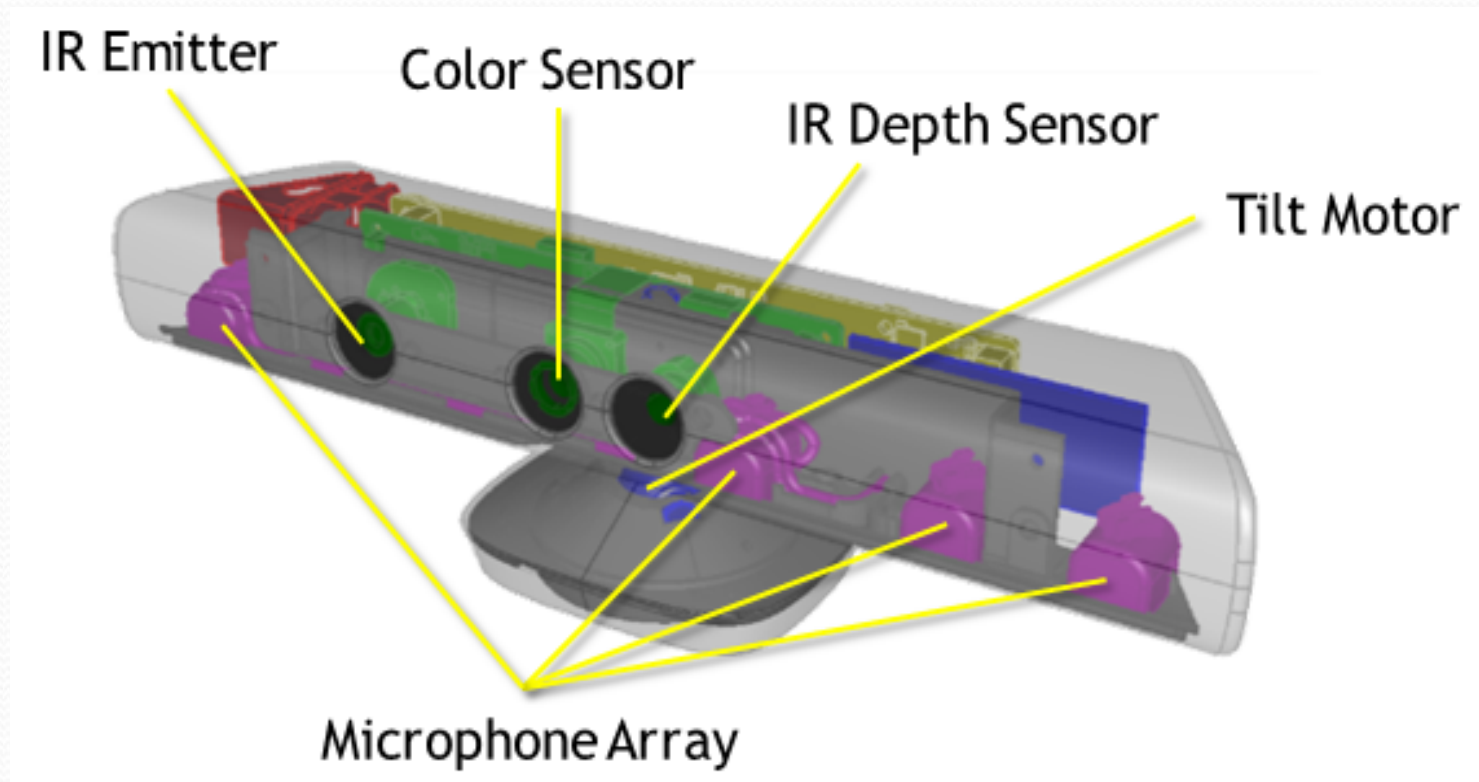
Cámaras

- Baratas
- Imagen digital por USB
- Peor resolución



Cámaras

- Cámaras de profundidad: Kinect, Asus



Cámaras

- Cámaras de profundidad: Kinect, Asus

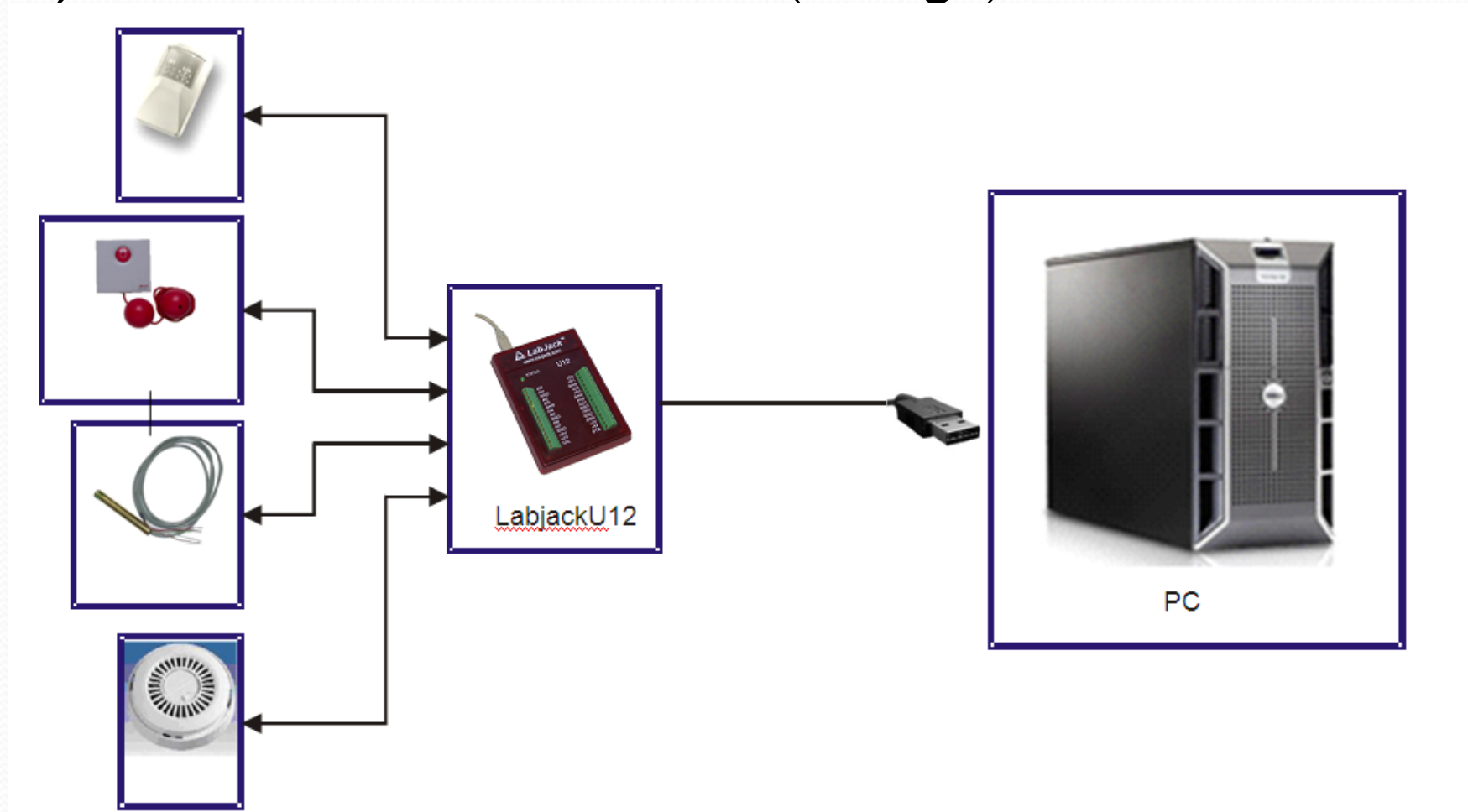


Procesamiento de imágenes

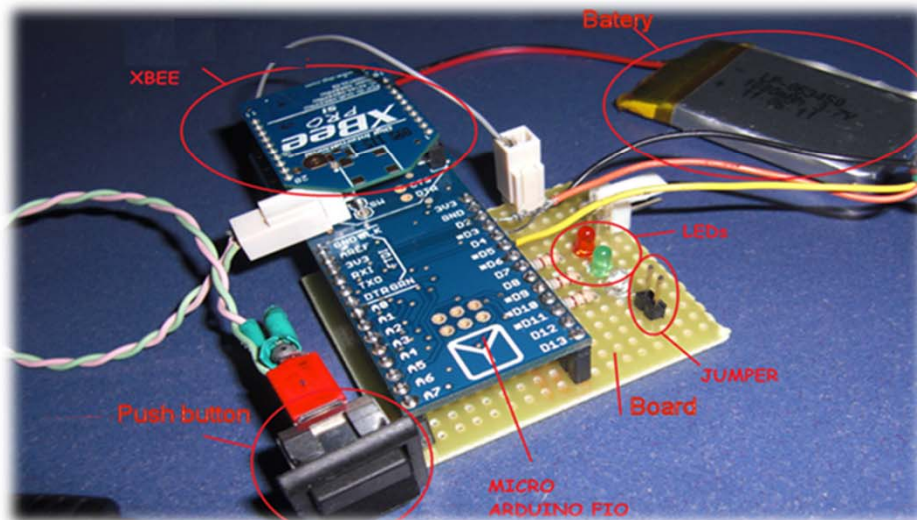
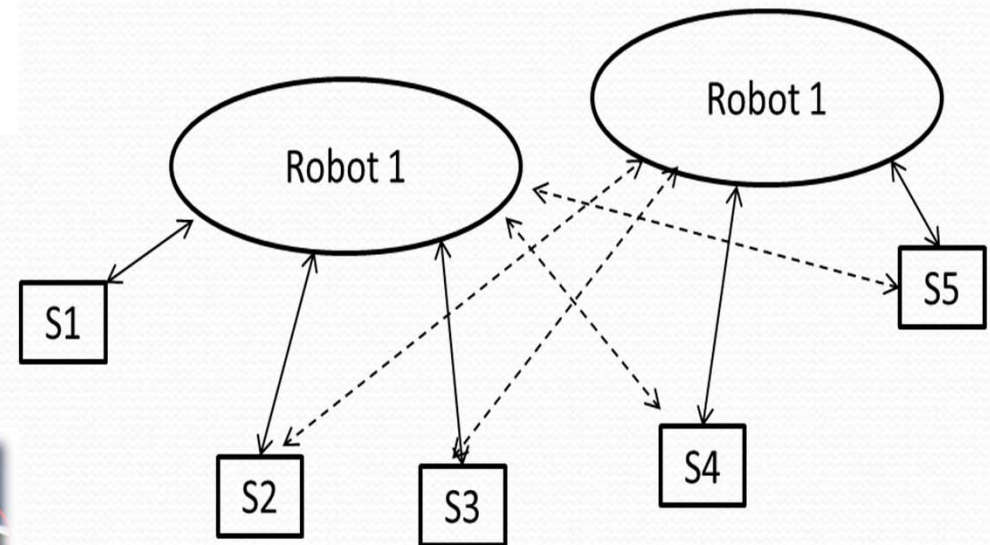
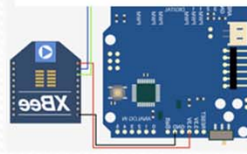
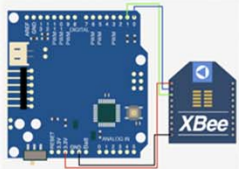
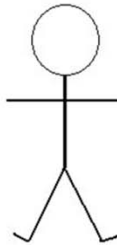
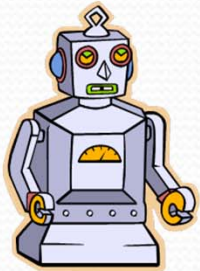
- Open CV es multiplataforma, existiendo versiones para Linux, Mac OS X y Windows.
- Contiene mas de 500 funciones que abarcan una gran gama de áreas en el proceso de Visión:
 - reconocimiento de objetos
 - reconocimiento facial
 - calibración de cámaras,
 - visión estéreo
 - aplicaciones a la robótica
- ROS: Roboearth

Sensores Digitales

- Tarjetas de entradas/salidas (DAQS)



Tecnología Zigbee



Sistema de alimentación

Baterías

- Proporciona la potencia necesaria a todos los dispositivos que constituyen el robot.
- Para la selección:
 - Tensión máxima: 24 V (Dos baterías de 12 V en serie).
 - Potencia máxima: 12 A/h
- Duración aproximada: 1,5 h.
- Para aumentar el consumo:
 - Asociación en paralelo



Conversores DC/DC

- Para pasar de la tensión de las baterías a las tensiones de alimentación de los diferentes dispositivos.
- Tensiones de trabajo:
 - 24 V: motores
 - 20 V: Portátiles
 - 15 V: Amplificador de audio
 - 12 V y 5 V: Electrónica general
 - 9 V: servos
- En el diseño de los conversores hay que tener en cuenta el consumo de los dispositivos que hay detrás de él, no sólo la tensión.

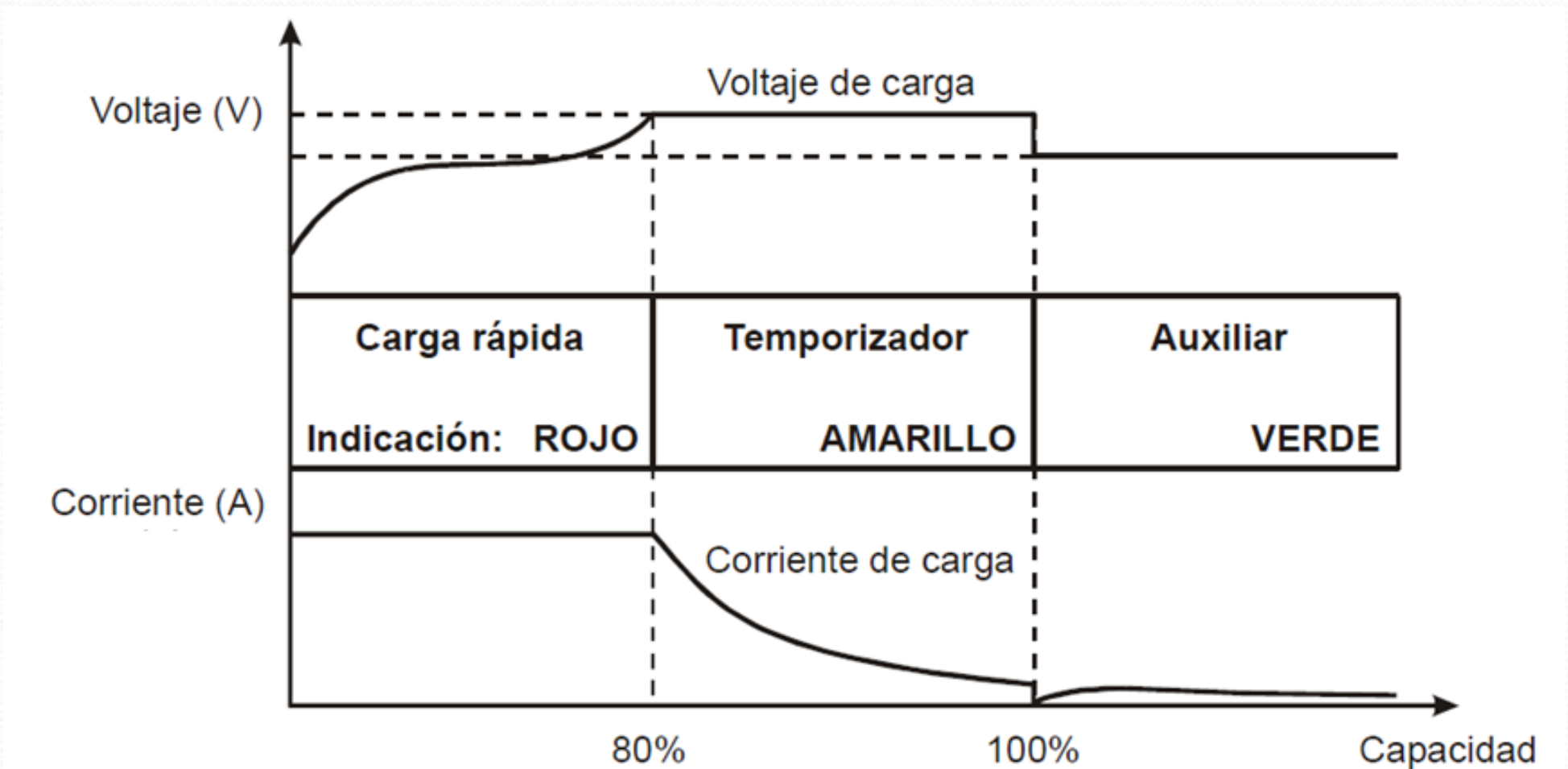
Cargador

- Cargador específico para el tipo de baterías:
 - Tensión nominal: 24V.
 - Tiempo de Carga 4h. (5 A)



Cargador

- Cargador de 3 etapas: El cargador analiza el estado de la batería.



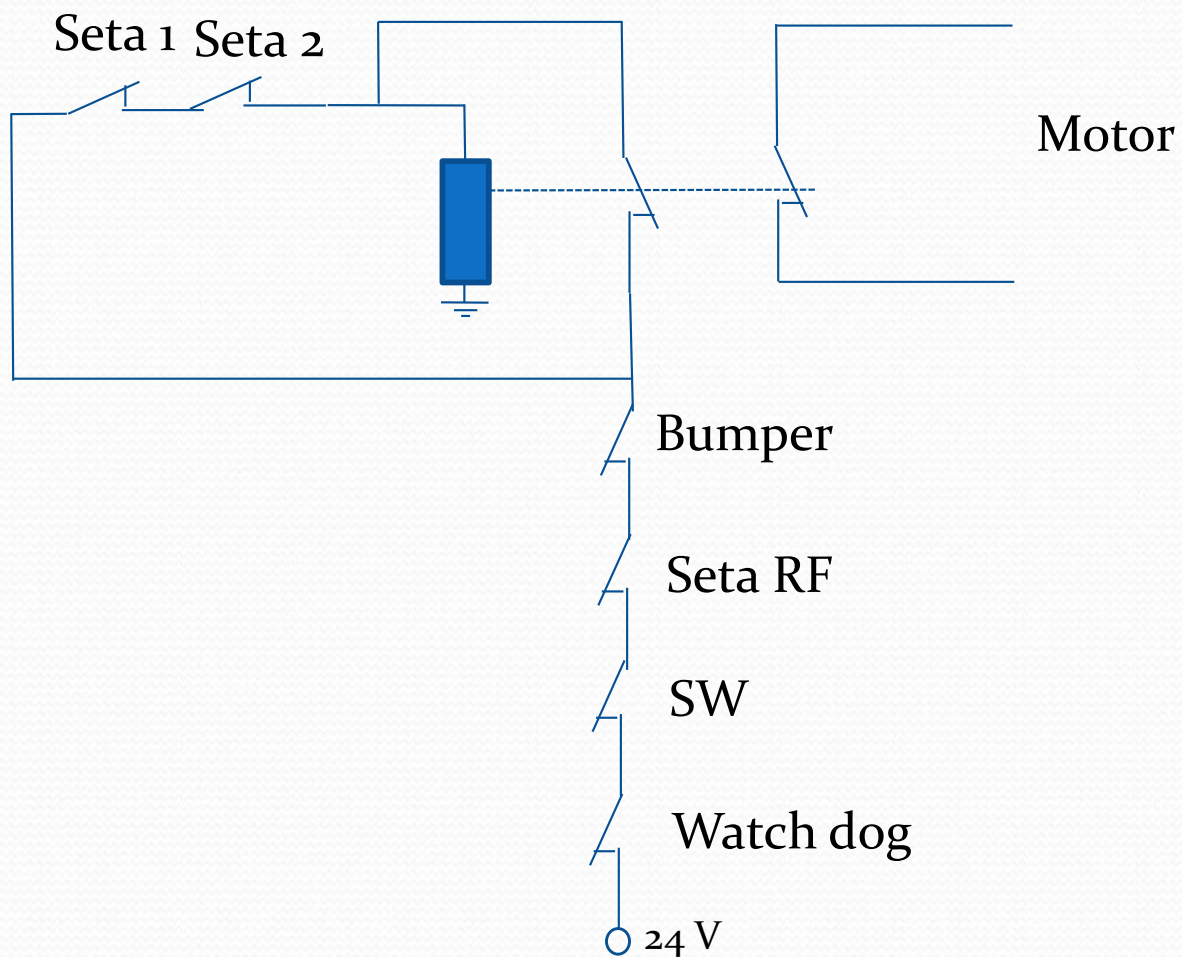
Sistema de Seguridad

Seta de emergencia

- Debe detener todos los movimientos del robot por una accione externa al control del motor
- No debe depender del software u otros módulos.
- No debe depender del sistema de comunicaciones
- Debe cortar directamente la corriente a los motores (Mediante relés)



Circuito de seguridad



Sistema de Control

Basado en PC

- Permite programación en lenguajes de alto nivel
- Necesidad de adaptadores para conectar al computador los dispositivos hardware: tarjetas de adquisición de datos, hubs USB, etc.
- Disponibilidad de herramientas software para desarrollo.



Basado en microcontrolador

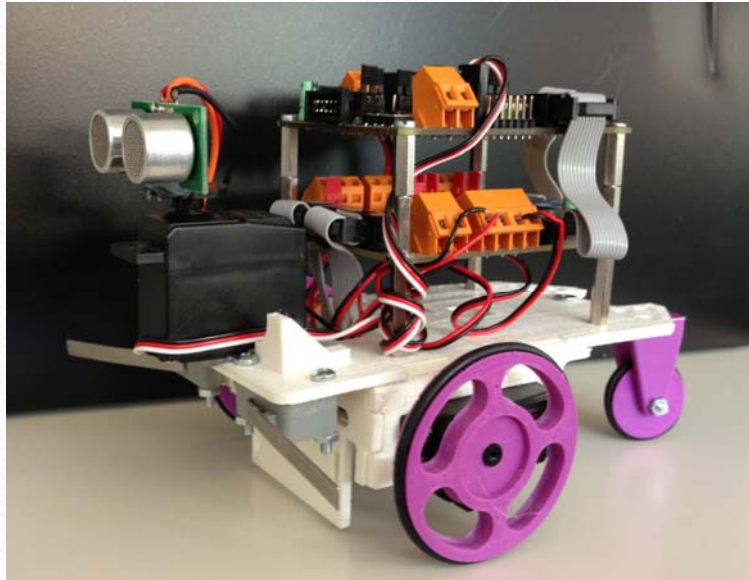
- Acceso más directo (bajo nivel) al hardware
- Requiere conocimiento de programación de micros
- No requiere de sistemas operativos
- Dificultad en encontrar herramientas de desarrollo.



Micro Robots

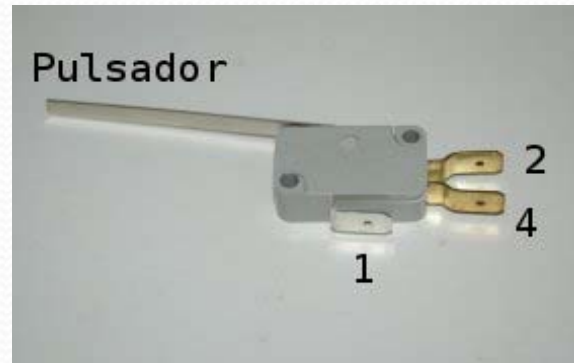
Micro Robots

- Posibilidad de tener un robot de bajo coste.
- Fácil de construir, mucha información y guías en internet.
- Permiten iniciarse en la robótica.
- Muchas limitaciones para la implementación de algoritmos de alto nivel.



Sensores

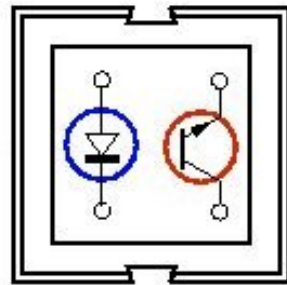
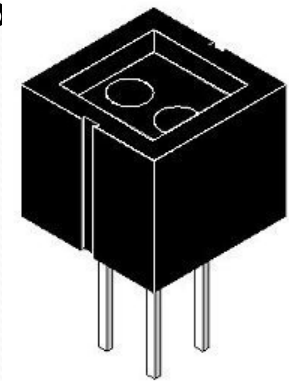
- Bumpers



- Sensor de ultrasonido SFR05

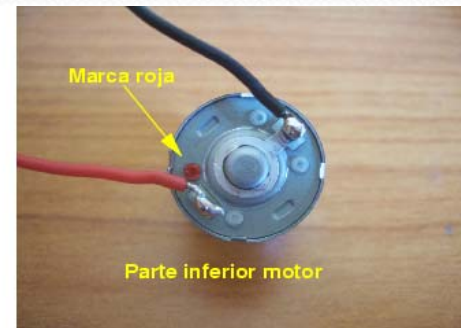
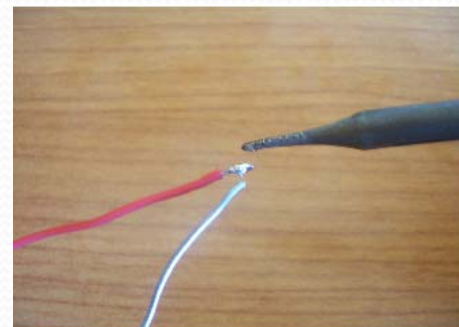
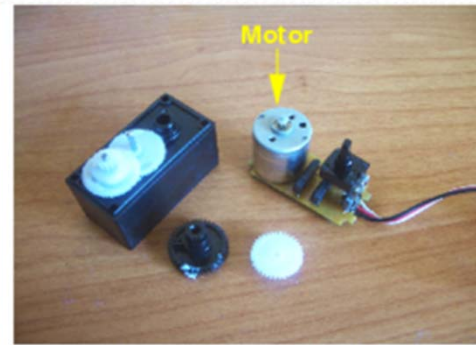
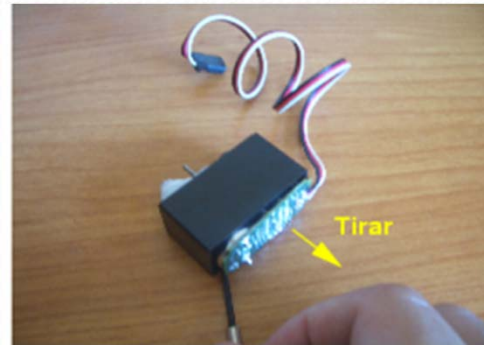


- Sensores infrarrojos CNY



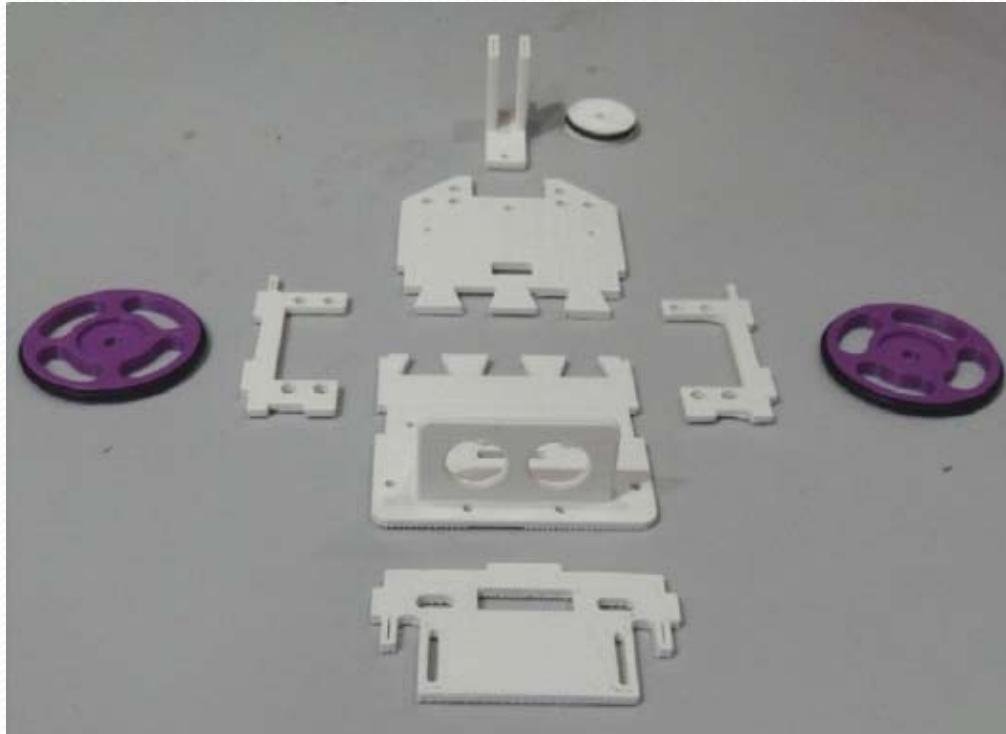
Actuadores

- Suelen implementar un sistema diferencial con una rueda loca en la parte posterior/anterior de apoyo.
- Para la tracción utilizan servomotores modificados.



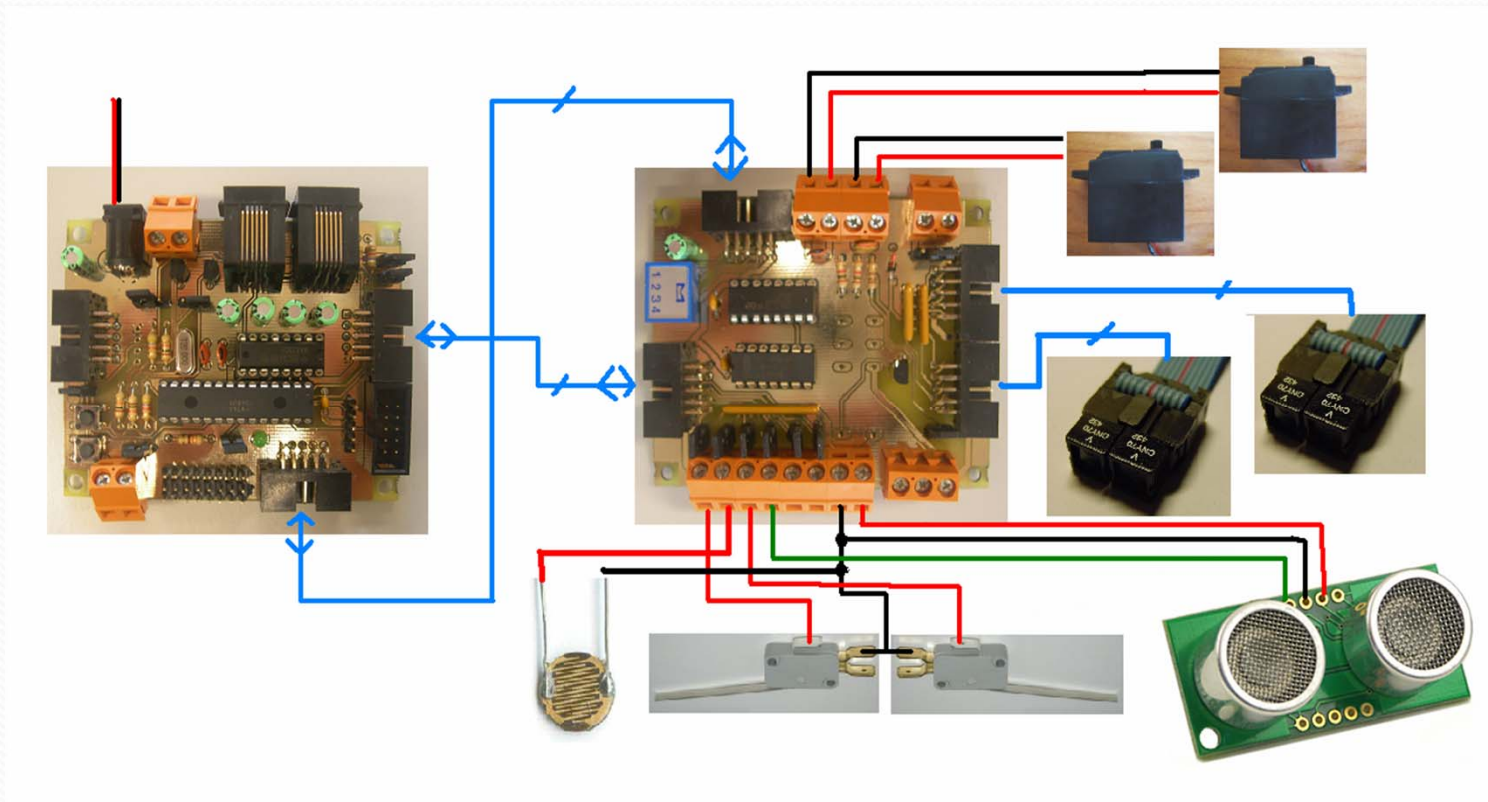
Estructura

- Multitud de diseños para impresión 3D



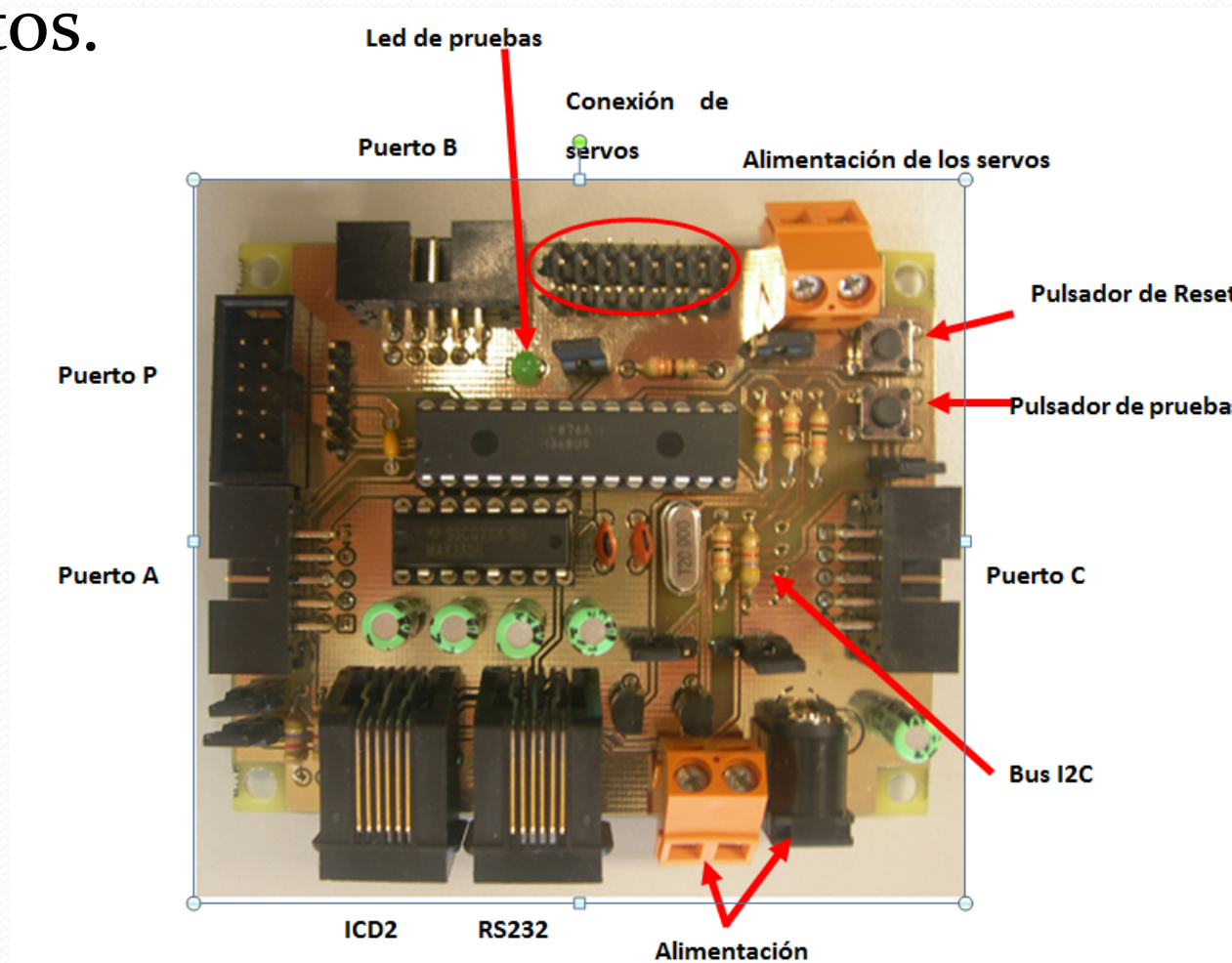
Control

- Basado en microcontroladores: Arduino, PIC.
- Mucha información en internet.



Control: Placa de control

- Contiene el microcontrolador y la placa de expansión de puertos.



Control: etapa de potencia

- Contiene drivers para los motores.

