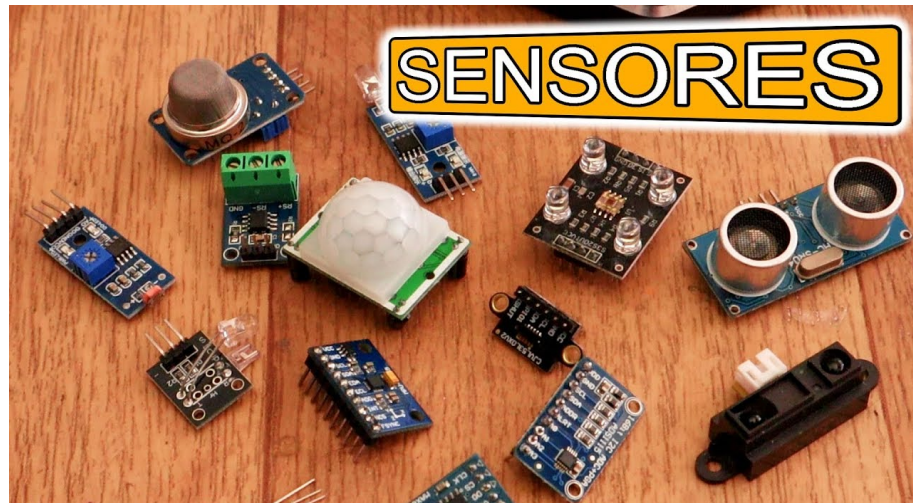




# Robótica Educativa

## 3.5 SENSORES



## Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

- Transductor
  - Dispositivo que convierte una señal de un tipo de energía en otro

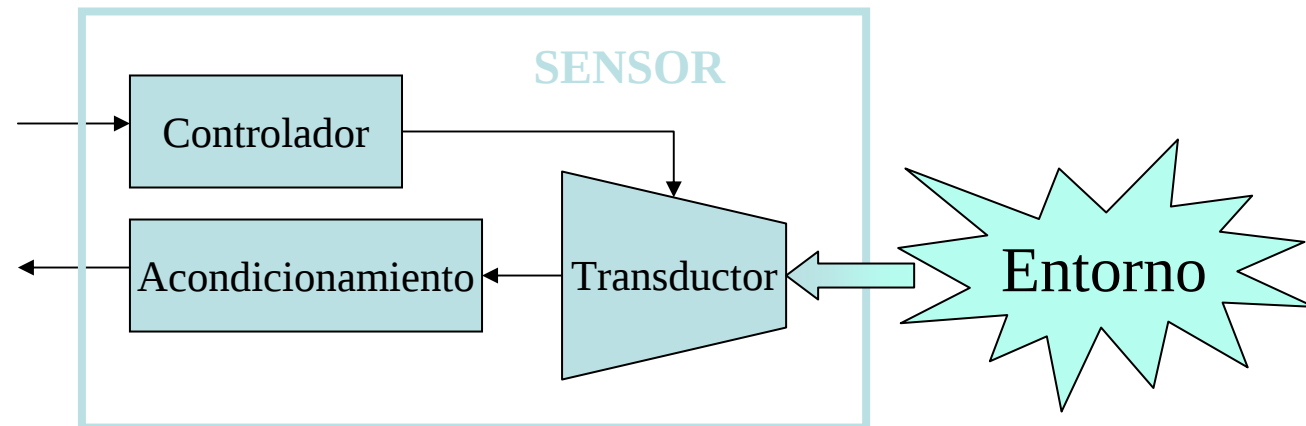
Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

- Definición:
  - Componente que utiliza un transductor para captar información del entorno y ser utilizada por el robot
- Consta de:
  - Controlador (a veces)
  - Transductor
  - Acondicionador (a veces)



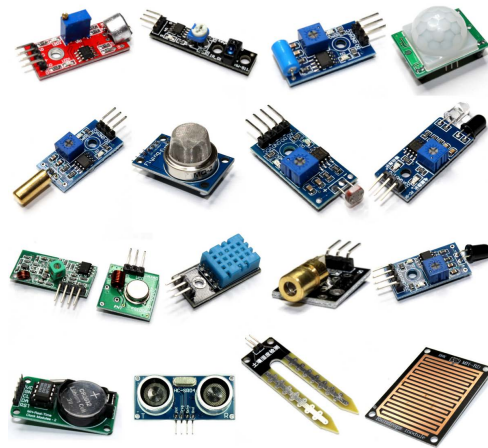
Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

??



**TIPO DE SENSORES INDUSTRIALES**



Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

- La velocidad de operación
- El coste
- Tasa de error
- Robustez frente a cambios en el medio
- Requerimientos computacionales.
- Potencia, peso y tamaño. (críticos en el tamaño, peso y consumo del robot)

Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

|                   | Exteroceptivos                           | Propioceptivos                          |
|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Definición        | Percepción de aspectos externos al robot | Percepción del estado interno del robot |
| Tipos de sensores | ??                                       | ??                                      |

Transductor

Sensor

Aspectos

Clasificación

|                   | Exteroceptivos                                                           | Propioceptivos                                                 |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Definición        | Percepción de aspectos externos al robot                                 | Percepción del estado interno del robot                        |
| Tipos de sensores | Distancia<br>Proximidad<br>Luminosidad<br>Temperatura<br>Color<br>Visión | Energía<br>Orientación<br>Posición<br>Velocidad<br>Aceleración |

- Funcionamiento

### Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

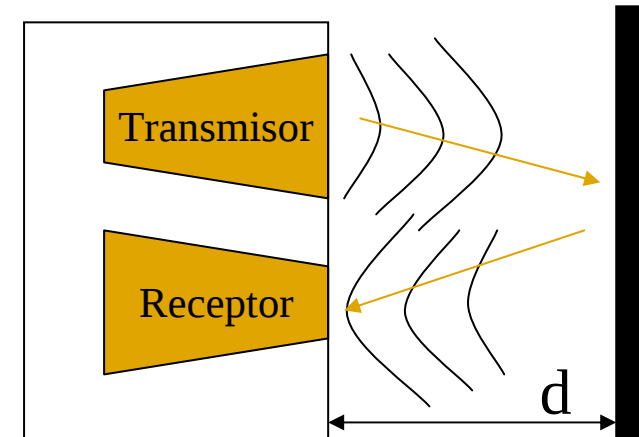
-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

- Distancia medida



$$d = \frac{1}{2} ct$$

t: tiempo de la medición

c: velocidad del sonido  
en el aire

$$c = c_0 + 0.6 T \text{ m/s}$$

T: temperatura en grados  
Celsius

$c_0$ : 331m/s

Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

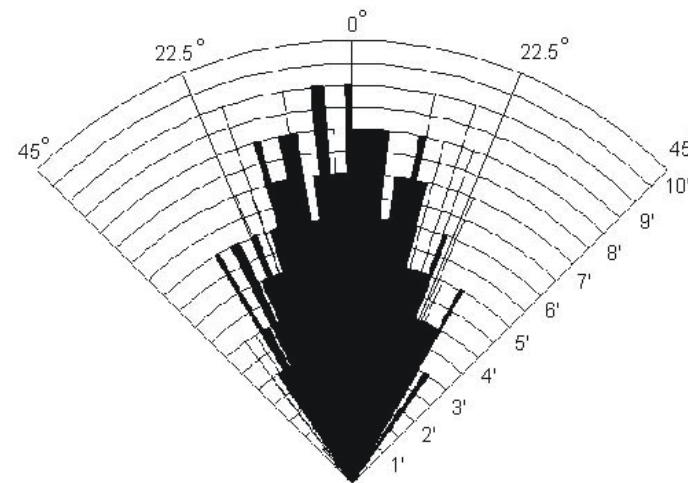
-Características

-LEGO

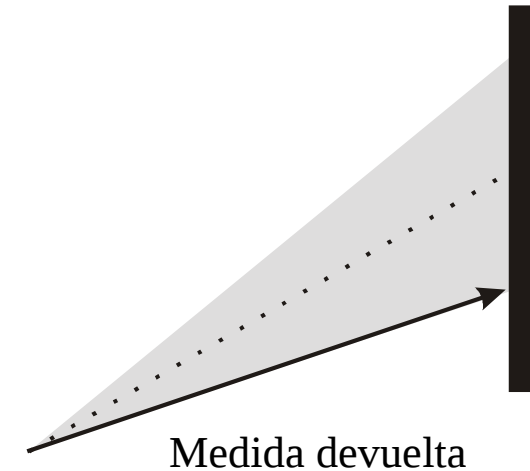
-Conexiones

Otros sensores

- Problemas que hay que conocer
  - La velocidad del sonido es variable
  - El tiempo en blanco (*blanking time*). 3-15cm
  - La atenuación. Sólo influye en la máxima medida
  - El ángulo de medida (*field of view*)



a)



b)

Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

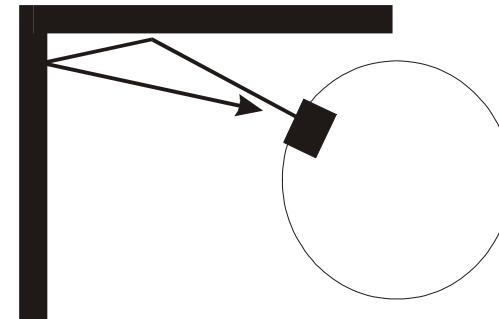
-Características

-LEGO

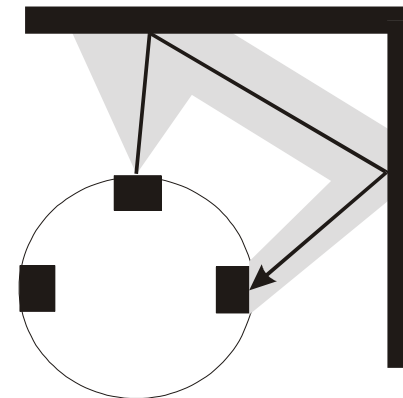
-Conexiones

Otros sensores

- Las reflexiones



- *Cross-Talk*. Se resuelve espaciando las medidas



- La potencia de la señal ultrasónica ¡¡es clave!!!

Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

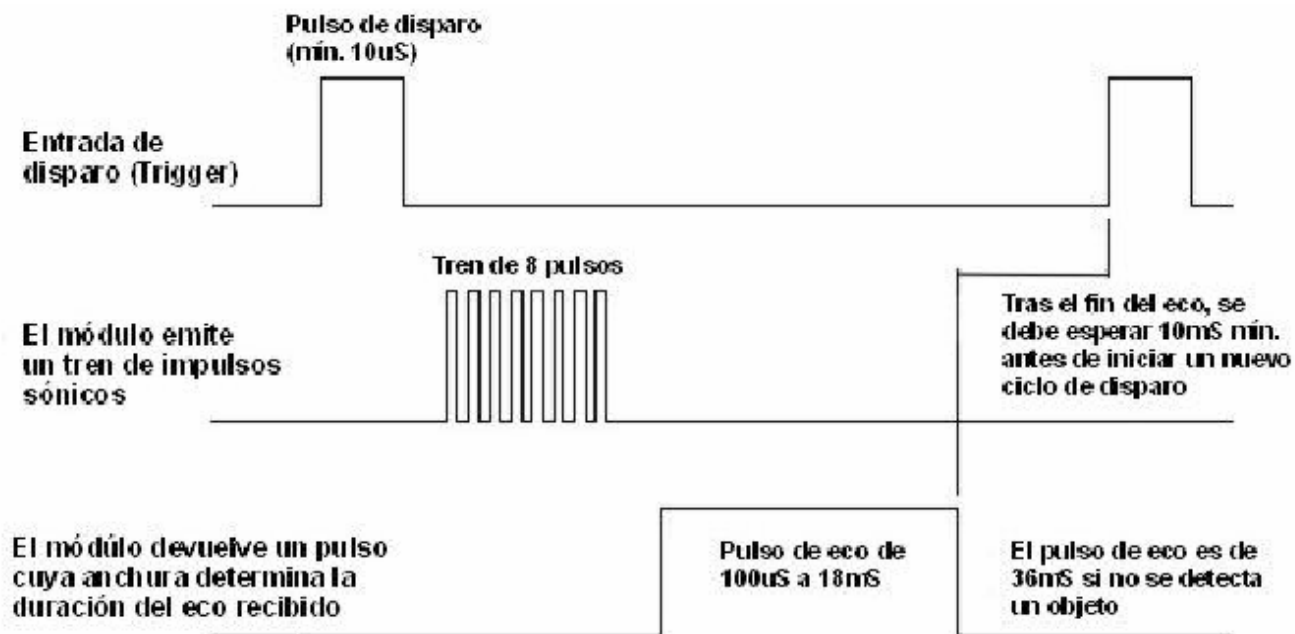
-Características

-LEGO

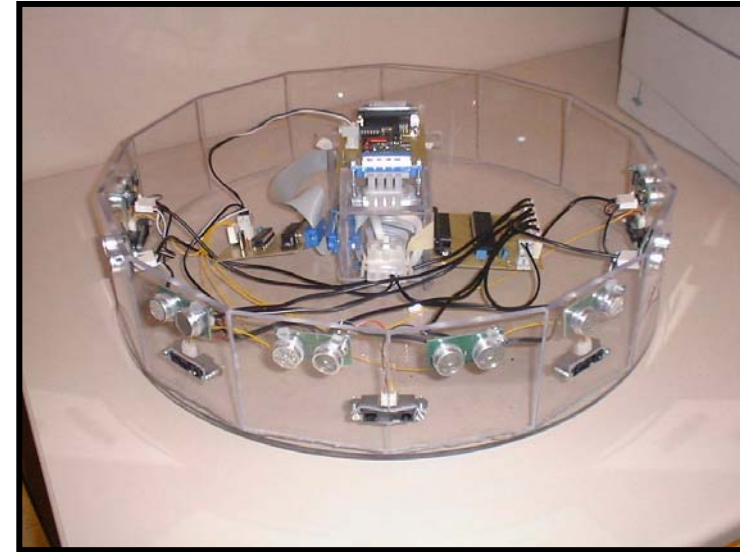
-Conexiones

Otros sensores

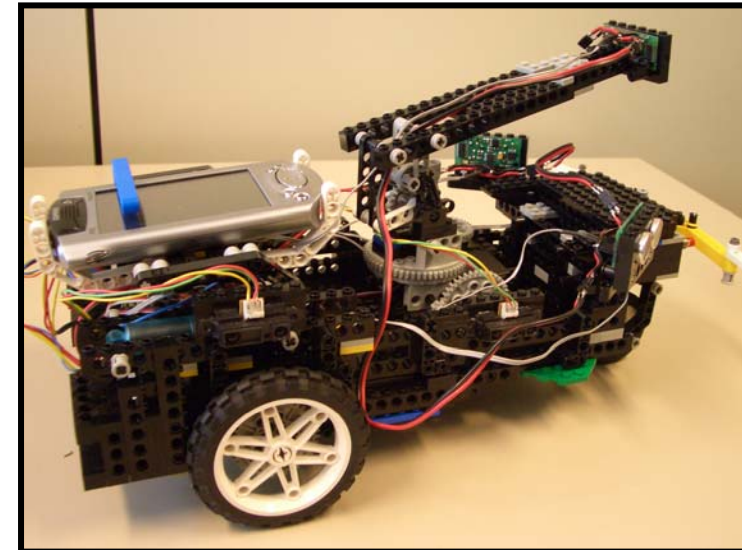
## Funcionamiento



- Anillo



- Plataforma Pan-Tilt



Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

## Características técnicas

| PARÁMETRO                                               | VALOR        | UNIDAD                 |
|---------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| Dimensiones del circuito                                | 43 x 20 x 17 | mm                     |
| Tensión de Alimentación                                 | 5            | V (corriente continua) |
| Frecuencia de Trabajo                                   | 40           | KHz                    |
| Rango Máximo                                            | 3            | m                      |
| Rango Mínimo                                            | 3            | cm                     |
| Duración mínima del Pulso de Disparo (nivel TTL)        | 10           | µs                     |
| Duración del pulso Eco de Salida (nivel TTL)            | 100 – 18000  | µs                     |
| Tiempo Mínimo de Espera entre una Medida y la Siguiente | 10           | ms                     |

Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

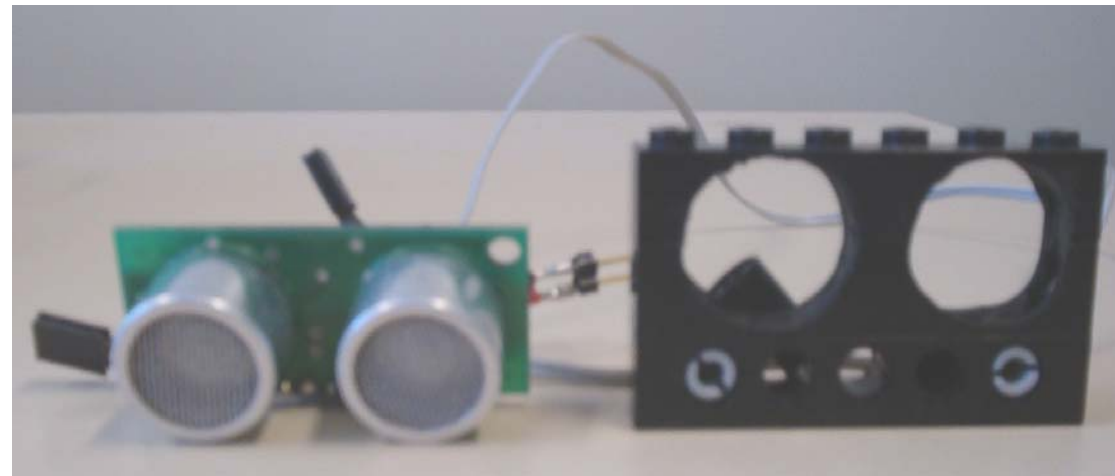
-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

Integración con  
LEGO



Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

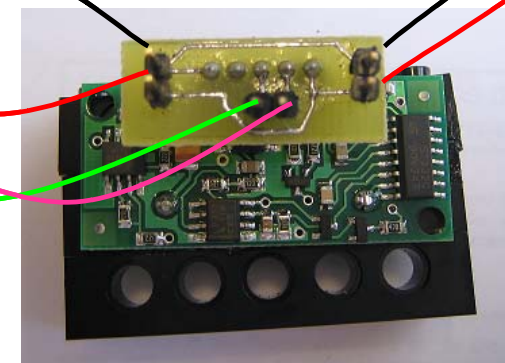
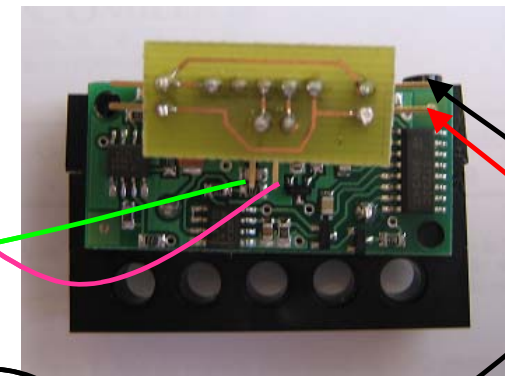
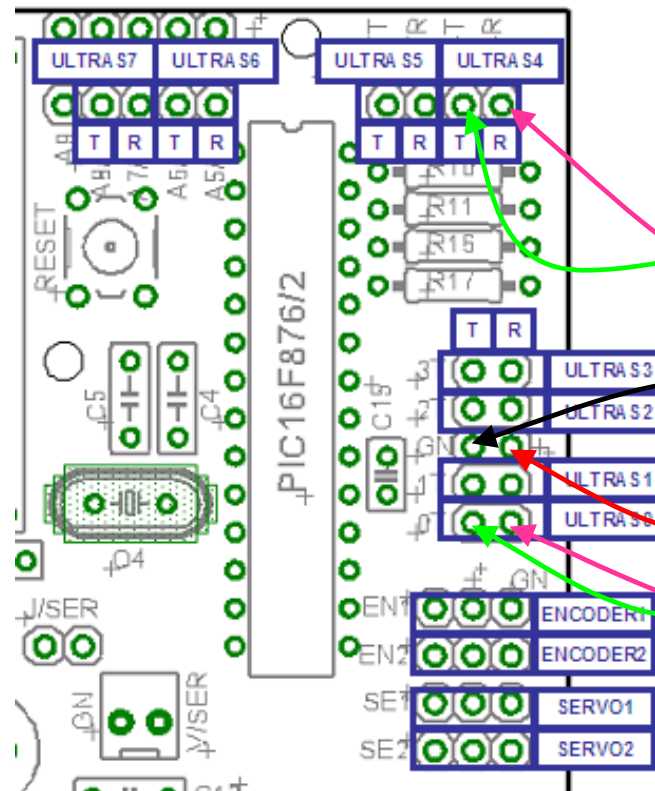
Conexionado

**GND**

**Disparo**

**ECO**

**+ 5 V**



Funcionamiento

Problemas

SRF04

-Montaje

-Características

-LEGO

-Conexiones

Otros sensores

- Marcas
  - SRF04 (3cm-3m) <http://www.robot-electronics.co.uk/>
    - Consumo: 30-50mA
    - Pequeño y barato (13 Libras)
  - SRF08 (3cm-6m) (25.5 Libras)
  - Cebek (3cm-1m) <http://www.cebek.com>
    - Muy barato, 11.1E + 5E
    - Se compra por separado el control y el transductor (C-0508, C-7210). Hay que trugarlo.
  - Polaroid (15cm-10m)  
<http://www.senscomp.com/ultrasonic.htm>
    - Peor: blanking time, cross-talk, reflexiones
    - Consumo: 100mA-2A
    - Grande
    - Caro (57\$)

## Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

-Características

-Respuesta

-Conexiones

Comparativa

- Funcionamiento

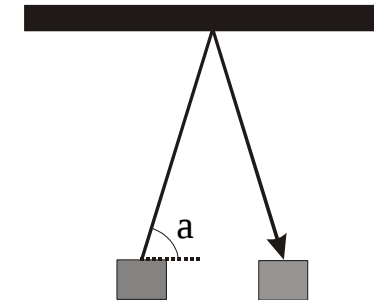
- Triangulación

- Tiempo de vuelo

- Ventajas

- Direccionalidad

- Precisión



Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

-Características

-Respuesta

-Conexiones

Comparativa

### Comparativa Láser con Infrarrojos

|                    | Precisión      | Medidas/<br>s | Otros                                               |
|--------------------|----------------|---------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Láser</b>       | mm en 30m      | 1000000       | Alto consumo<br>Alto coste<br>Montaje Pan-tilt      |
| <b>Infrarrojos</b> | mm en 80<br>cm | 25            | Bajo consumos<br>Bajo coste<br>Montaje en<br>Anillo |

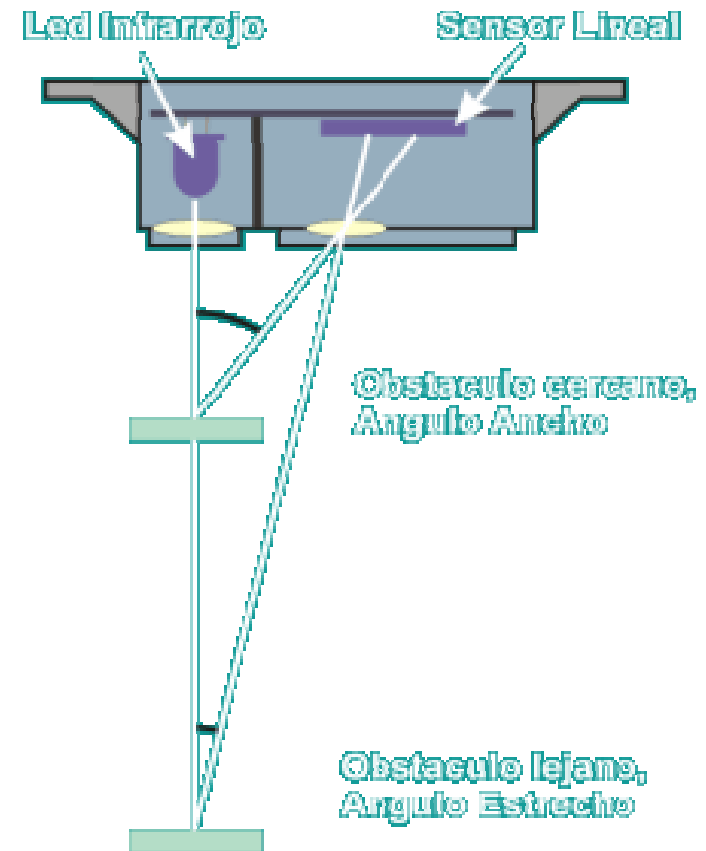
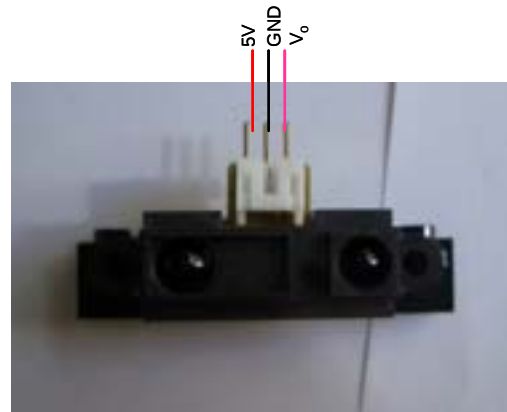
Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

- Características
- Respuesta
- Conexiones

Comparativa



Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

-Características

-Respuesta

-Conexiones

Comparativa

### Características técnicas

| PARÁMETRO               | VALOR | UNIDAD                 |
|-------------------------|-------|------------------------|
| Tensión de Alimentación | 5     | V (corriente continua) |
| Consumo                 | 33    | mA                     |
| Rango Máximo            | 80    | cm                     |
| Rango Mínimo            | 10    | cm                     |
| Tiempo entre medidas    | 32    | ms                     |

Funcionamiento

Aspectos

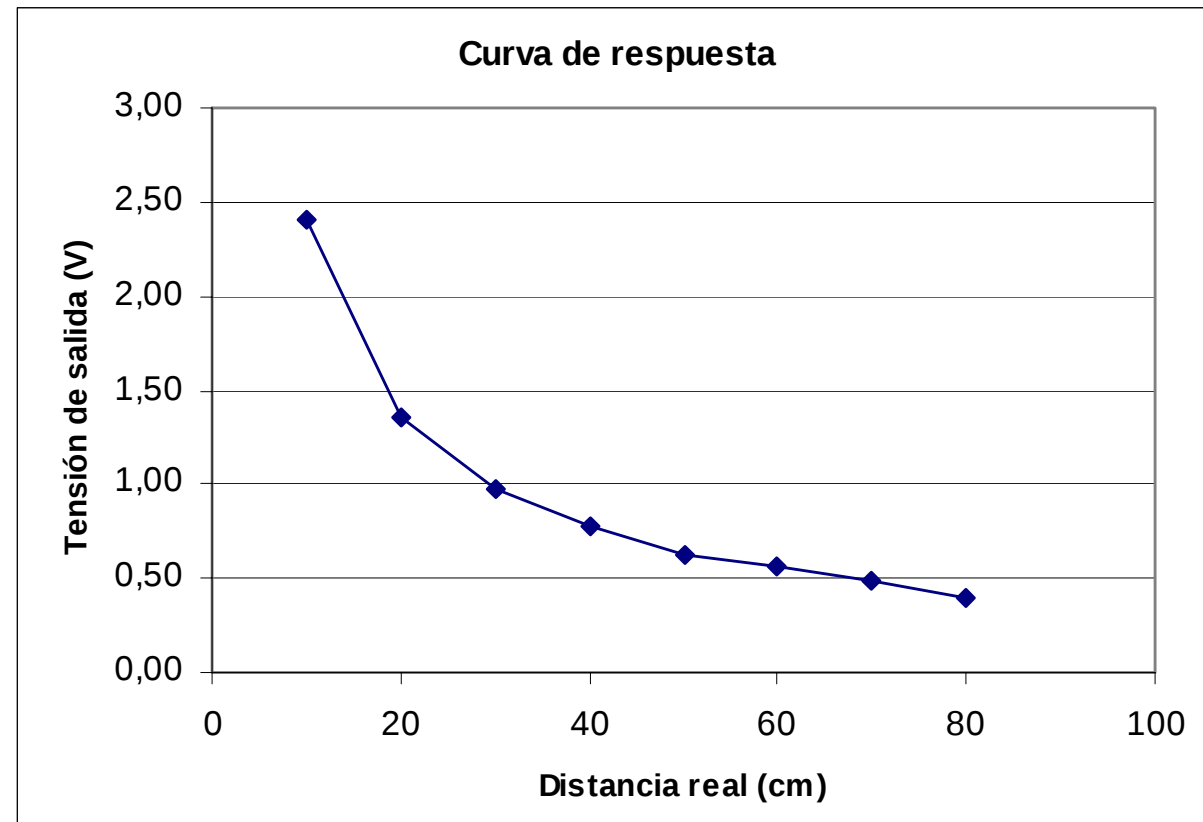
GP2D12

-Características

-Respuesta

-Conexiones

Comparativa



Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

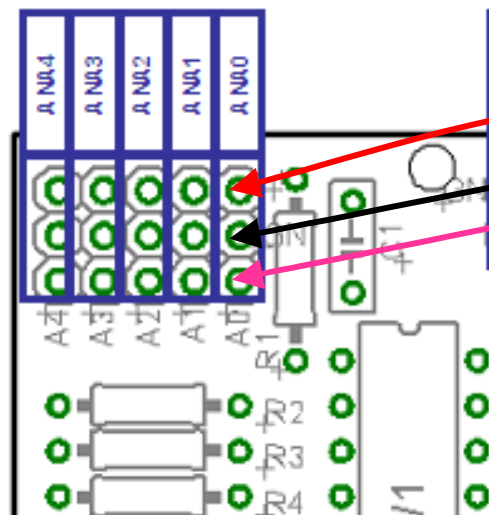
-Características

-Respuesta

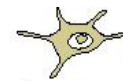
-Conexiones

Comparativa

Conexionado y LEGO



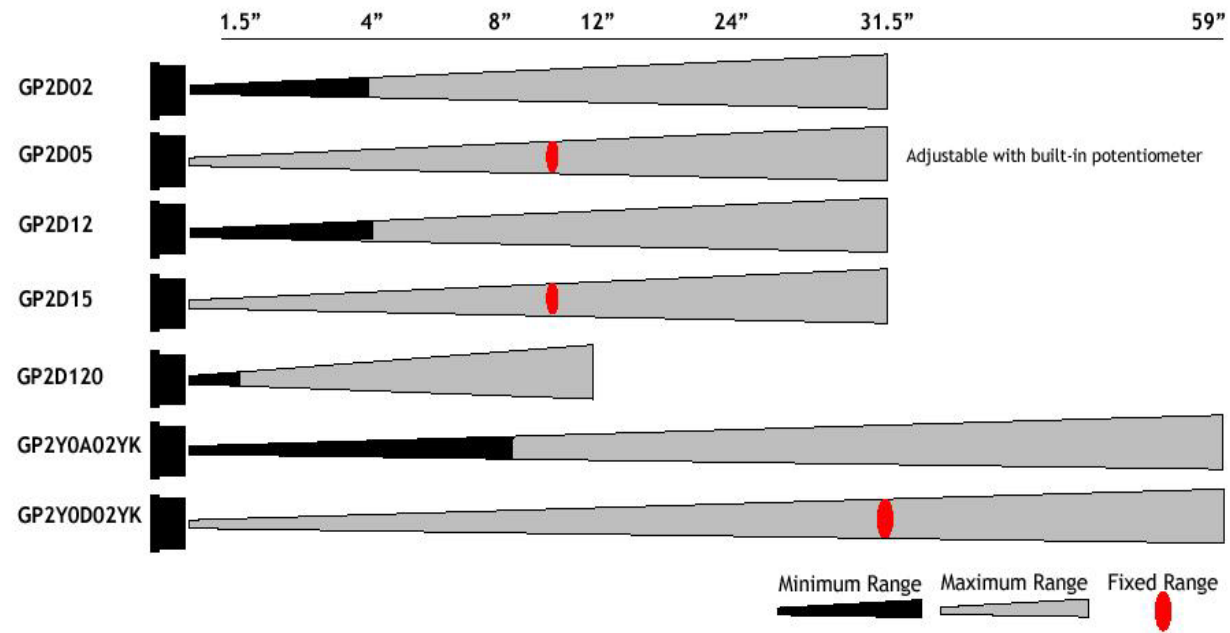
## Comparativa con otros GP2Dxx



Acroname  
easier robotics

Acroname Quick Comparison Chart for Sharp IR Rangers

| Ranger     | Output  | Minimum Distance | Maximum Distance  | On Current | Off Current |
|------------|---------|------------------|-------------------|------------|-------------|
| GP2D02     | Serial  | 10cm             | 80cm              | -22mA      | -3mA        |
| GP2D05     | Digital | -                | fixed at 24cm     | -10mA      | -3mA        |
| GP2D12     | Analog  | 10cm             | 80cm              | -33mA      | always on   |
| GP2D15     | Digital | -                | fixed at 24cm±3cm | -33mA      | always on   |
| GP2D120    | Analog  | 4cm              | 30cm              | -33mA      | always on   |
| GP2Y0A02YK | Analog  | 20cm             | 150cm             | -33mA      | always on   |
| GP2Y0D02YK | Digital | -                | fixed at 80cm     | -33mA      | always on   |



Funcionamiento

Aspectos

GP2D12

-Características

-Respuesta

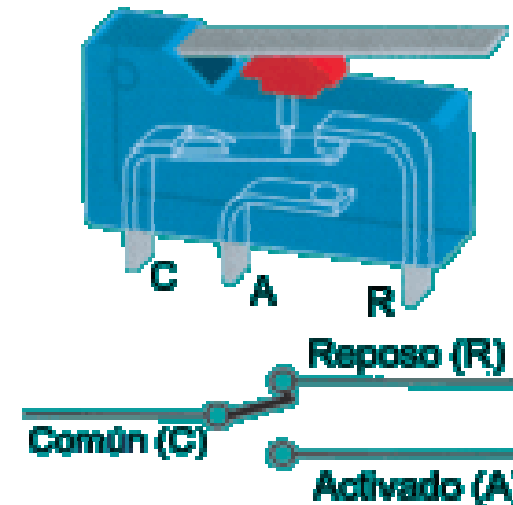
-Conexiones

Comparativa

Funcionamiento

Conexiones

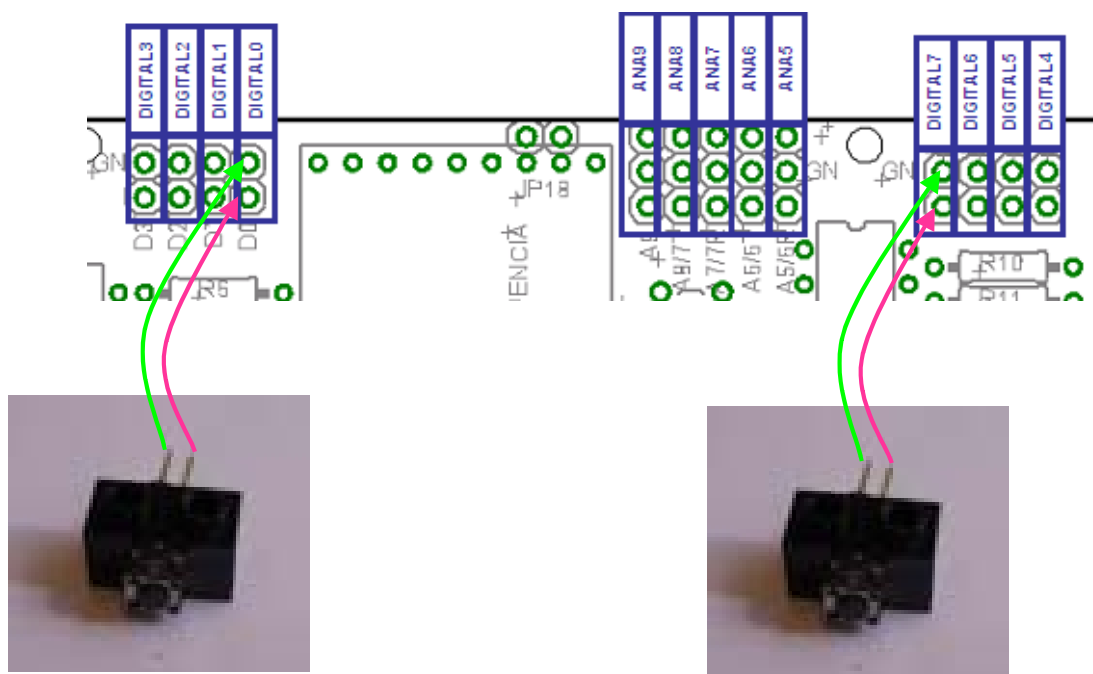
- Funcionamiento
  - Como un interruptor
- Utilización
  - Choque
  - Final de carrera



Funcionamiento

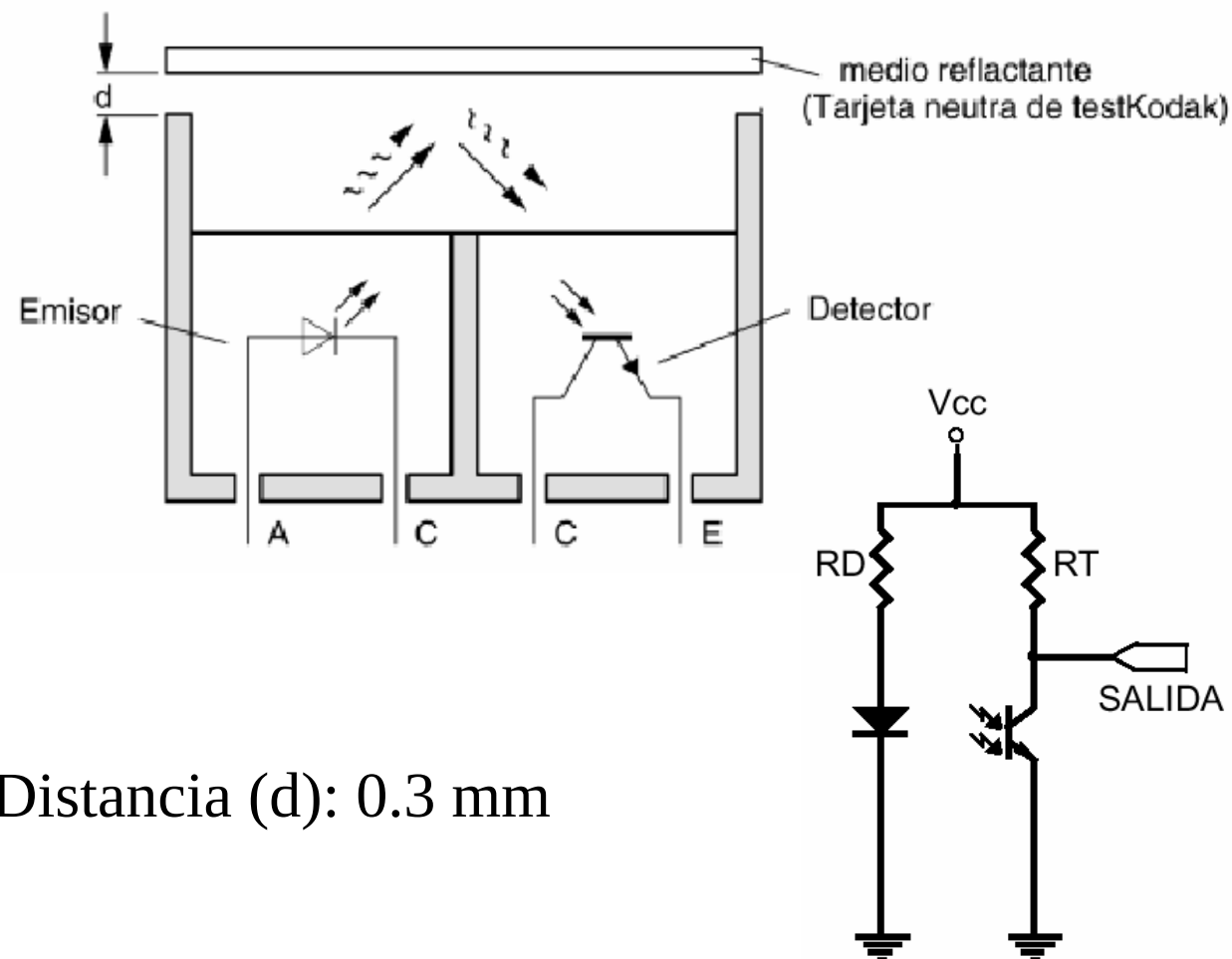
Conexiones

Conexionado y LEGO



## Funcionamiento

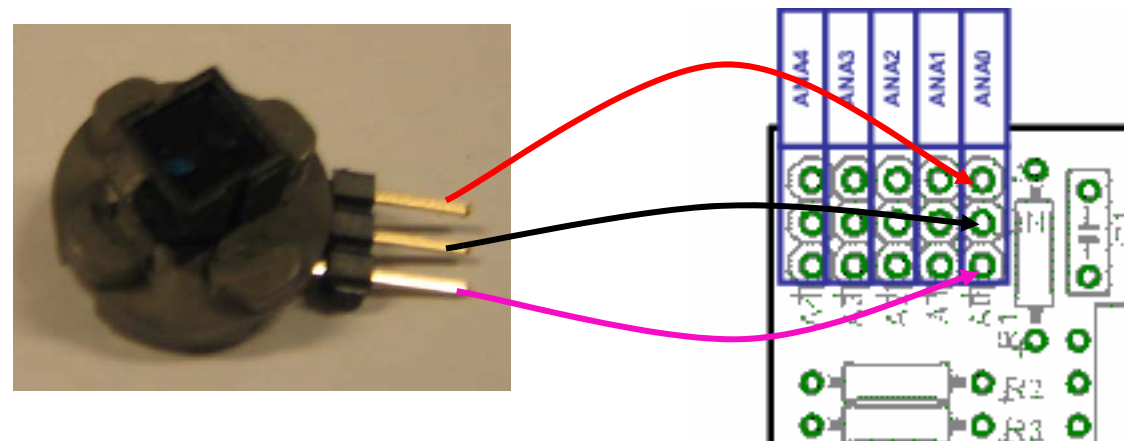
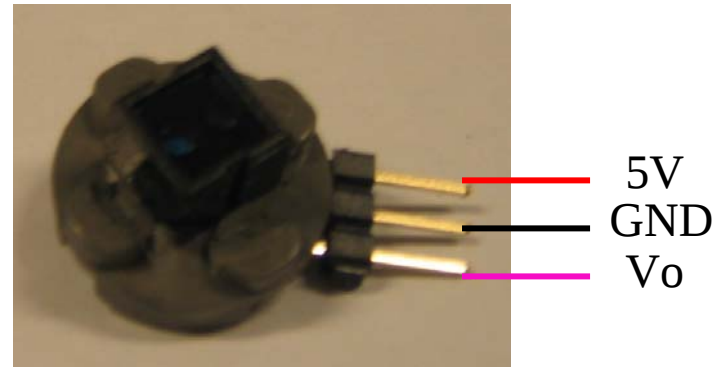
### Conexiones



Distancia (d): 0.3 mm

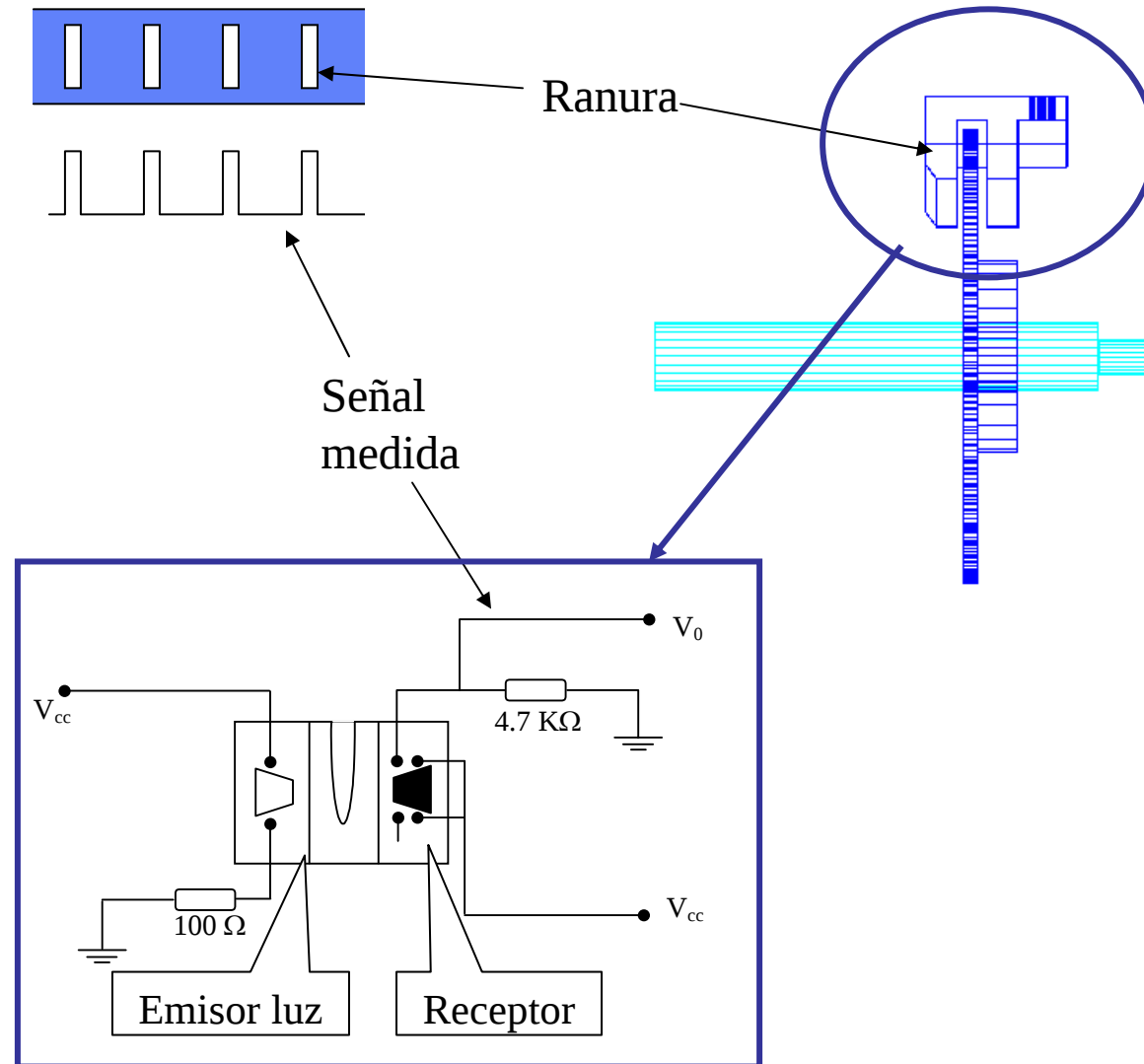
Funcionamiento

Conexiones



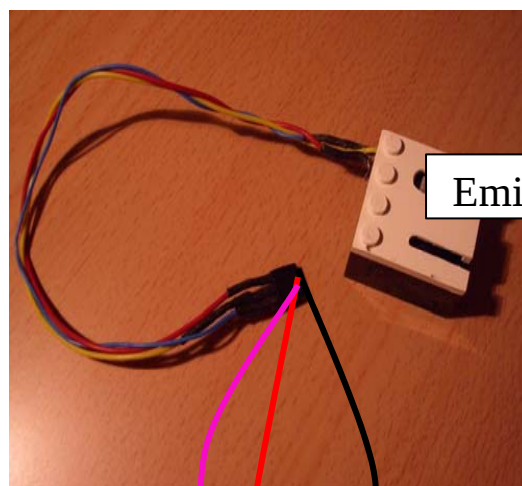
## Funcionamiento

### Conexiones

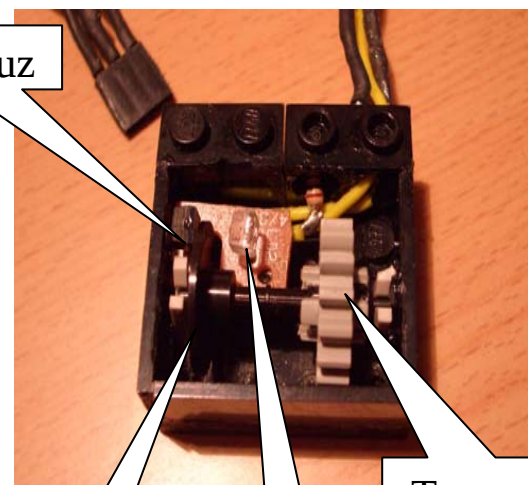


Funcionamiento

Conexiones



Emisor luz



Transmisión

Rueda  
ranurada

Receptor

