



Universidad Nacional de la Matanza
Departamento de Ingeniería e Investigaciones
Tecnológicas

Sistemas Operativos Avanzados

Sistemas Embebidos + Android

“WaterMaster”

2° Cuatrimestre – 2018

Docentes:

- Lic. De Luca Graciela
- Ing. Valiente Waldo
- Ing. Carnuccio Esteban
- Ing. Volker Mariano
- Ing. García Gerardo

Comisión: Martes Noche

Integrantes:

Apellido y Nombre	DNI
Carbone, Emanuel	40.081.161
Gómez, Cristian	36.178.904
Lanzieri, Leonardo	36.156.824
Landaburu, Ignacio	38.894.681

Contenido

Introducción	3
Objetivo	3
Componentes hardware utilizados:	3
Utilitarios Software:.....	4
Detalle de componentes	4
Sensor de ultrasonido HC-SR04.....	4
Sensor de temperatura DS18B20.....	4
Transmisor de celda de carga HX711, balanza 1Kg.....	5
Sensor de agua y líquidos.....	5
Módulo Bluetooth HC-05 maestro-esclavo.....	6
Buzzer	6
Relé.....	6
Leds	7
Diagramas.....	7
Funcional	8
Físico.....	8
Lógico	9
Software	10
Funcionamiento del Arduino.....	10
Funcionamiento del Android.....	11
Referencias.....	12

Introducción

Al inicio de la cursada se planteó la necesidad de crear un sistema embebido que funcione en conjunto con una aplicación realizada en Android para resolver una problemática en particular. Luego de investigar y observar potenciales problemas, notamos que hoy en día, a menudo, las personas buscan simplificar tareas y que cada vez se realicen de forma más rápida. En este sentido, pensamos el caso en donde una persona desea servirse una bebida y quiere automatizar esta tarea. Tanto el servir, como hasta donde llenar el vaso y con qué tipo de bebida. Imaginemos que una persona va a realizar ejercicio, vuelve a su casa agotado y desea beber algo. Allí es donde esta idea puede tener valor, ya que a medida que está volviendo, la persona puede indicar por medio de la app del celular que se empiece servir, para que cuando llegue a su casa tener todo listo para hidratarse.

En principio, nosotros pensamos la idea para aplicarla dentro un hogar. Desarrollaremos una expendedora automática de líquidos, que se basará en un sistema embebido y una aplicación Android. En este informe explicaremos cómo encaramos la solución a este problema y mostraremos el conocimiento obtenido al utilizar lo relacionado a sistemas embebidos y Android.

Objetivo

Realizar una máquina expendedora que sea capaz de llenar un recipiente con agua hasta un determinado nivel, realizando de forma automática el proceso de reconocimiento de un recipiente, activación y corte de la bomba que llenará con agua el mismo, así como también el aviso de poco nivel de líquido en el lugar de donde funciona dicha bomba. A este producto lo llamaremos WaterMaster.

Componentes hardware utilizados:

- Arduino Mega 2560 R3
- Sensores Arduino:
 - Sensor de ultrasonido HC-SR04
 - Sensor de temperatura DS18B20, con cable sumergible.
 - Transmisor de celda de carga HX711, balanza 1Kg.
 - Sensor de agua y líquidos.
- Actuadores Arduino:
 - Relé para manejar la bomba de agua.
 - Leds de colores, manejados de forma digital
 - Led rojo, utilizado como PWM
 - Buzzer
- Sensores Android:
 - Proximidad
 - Acelerómetro
 - Giroscopio
- Módulo Bluetooth HC-05 maestro-esclavo (como esclavo)
- Fuente 12v 0,5a.
- 1 resistencia 4,7k ohms
- 4 resistencias 400 ohms
- Protoboard 830 puntos.

- Protoboard 400 puntos.
- Cable USB-Serie.
- Cables macho-macho y macho-hembra.

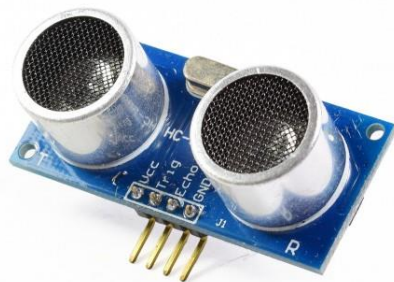
Utilitarios Software:

- Arduino IDE 1.8.7
- Android Studio IDE 3.2.0
- Fritzing, para diagrama de conexiones
- Draw.io

Detalle de componentes

Sensor de ultrasonido HC-SR04

El sensor HC-SR04 es un módulo que incorpora un par de transductores de ultrasonido. Se envía una señal ultrasónica inaudible y nos entrega el tiempo que demora en ir y venir hasta el obstáculo más cercano que detectó, utilizándolo para conocer la distancia que existe entre el origen del sonido y el objeto.



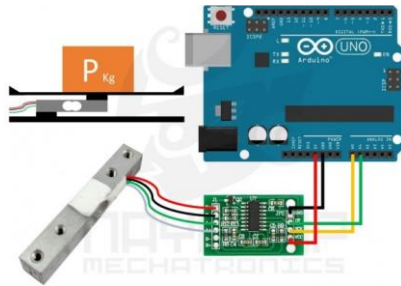
Sensor de temperatura DS18B20

El DS18B20 es un sensor digital de temperatura que utiliza el protocolo 1-Wire para comunicarse, este protocolo necesita solo un pin de datos para comunicarse y permite conectar más de un sensor en el mismo bus. Con este sensor podemos medir temperatura desde los -55°C hasta los 125°C y con una resolución programable desde 9 bits hasta 12 bits. Se necesitan dos librerías: OneWire, donde está implementado todo el protocolo del bus 1-wire, y DallasTemperature, donde están implementadas las funciones necesarias para poder realizar las lecturas o configuraciones del DS18B20.



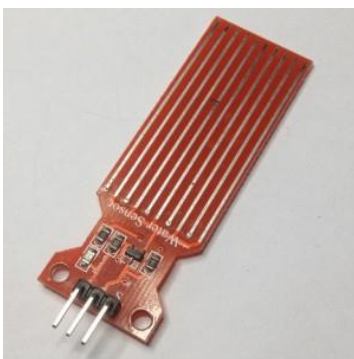
Transmisor de celda de carga HX711, balanza 1Kg

El módulo HX711 es un transmisor entre las celdas de carga y un microcontrolador como Arduino, permitiendo leer el peso en la celda de manera sencilla. El chip HX711 posee internamente la electrónica para la lectura del puente de Wheatstone formado por la celda de carga y también un convertor ADC de 24 bits. Se comunica con el microcontrolador por medio de un protocolo de tipo serial mediante 2 pines (Clock y Data). La celda de carga es un transductor capaz de convertir una fuerza en una señal eléctrica, esto la hace a través uno o más galgas extensiométricas que posee, configuradas en un puente Wheatstone. Para conectar la celda al módulo HX711 son necesarios 4 cables.



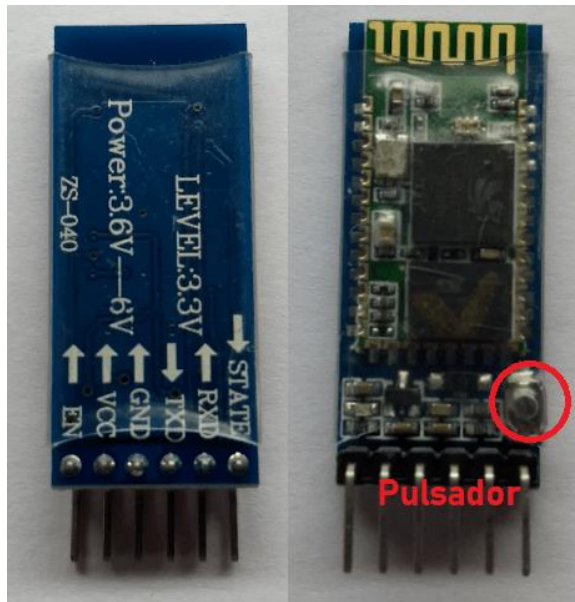
Sensor de agua y líquidos

Un sencillo sensor de agua / gotas de lluvia, que produce una señal analógica proporcional a la humedad detectada, o al nivel de agua que recoja. Es un sensor de pequeñas dimensiones pensado para detectar el agua de lluvia o bien pequeñas modificaciones de nivel de agua (Un par de cm) para detectar filtraciones o fugas de líquido.



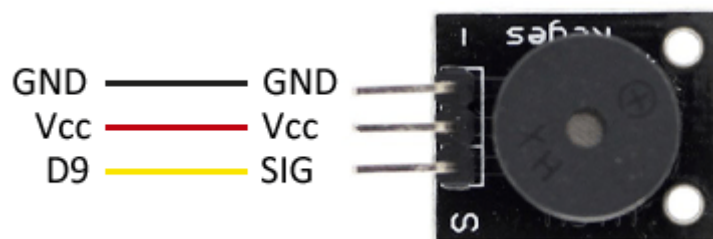
Módulo Bluetooth HC-05 maestro-esclavo

El módulo HC-05 tiene 6 pines y viene configurado de fábrica como Esclavo, pero se puede cambiar para que trabaje como maestro. Además, se puede cambiar el nombre, código de vinculación velocidad y otros parámetros más. Trabaja con la versión 2.0 de Bluetooth y admite velocidades desde 1200 a 115200 bps.



Buzzer

Son dispositivos que permiten convertir una señal eléctrica en una onda de sonido. Estos dispositivos no disponen de electrónica interna, por lo que tenemos que proporcionar una señal eléctrica para conseguir el sonido deseado.



Relé

Un relé es un interruptor que podemos activar mediante una señal eléctrica. En su versión más simple es un pequeño electroimán que cuando lo excitamos mueve la posición de un contacto eléctrico de conectado a desconectado o viceversa. En nuestro lo utilizamos como normalmente abierto para poder activar y desactivar la bomba mediante una señal eléctrica.



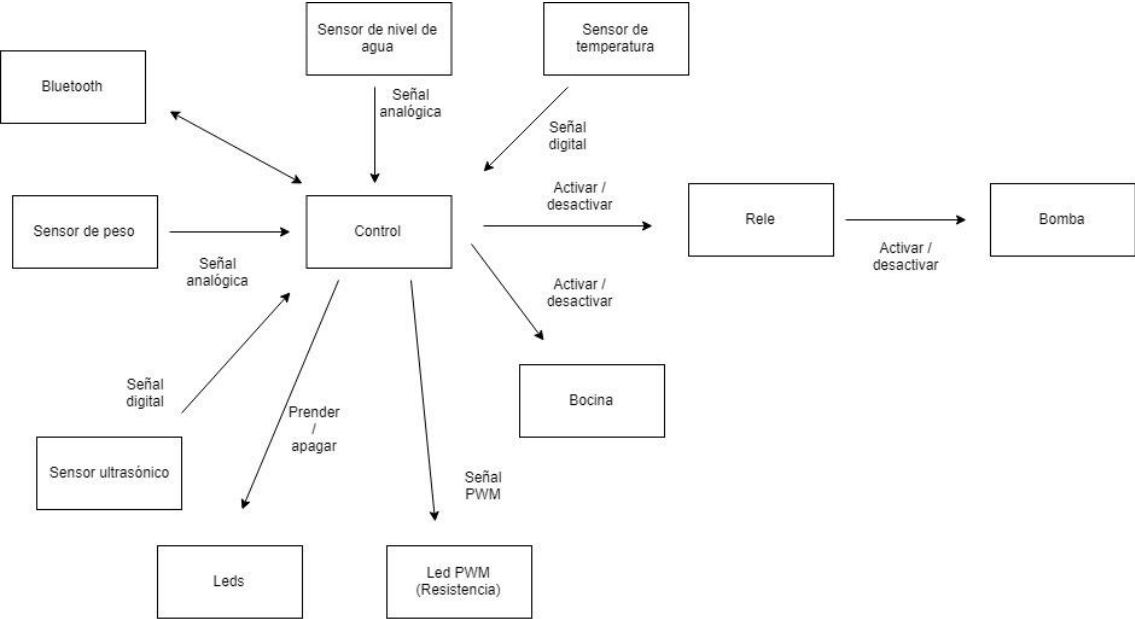
Leds

Diodo emisor de luz al ser atravesado por una corriente eléctrica. Los utilizamos como actuadores para mostrar diferentes estados. Siempre se debe utilizar una resistencia que limite la cantidad de corriente que circula por el diodo, para que no se destruya. En un caso particular utilizamos PWM para encender un led y controlar la intensidad de la luz que emite.

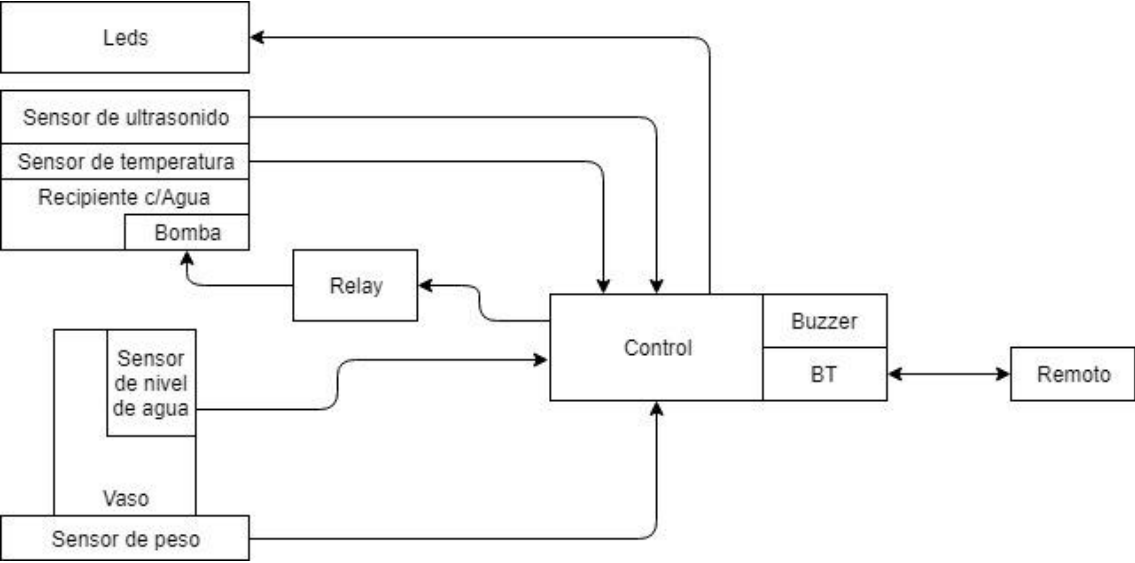


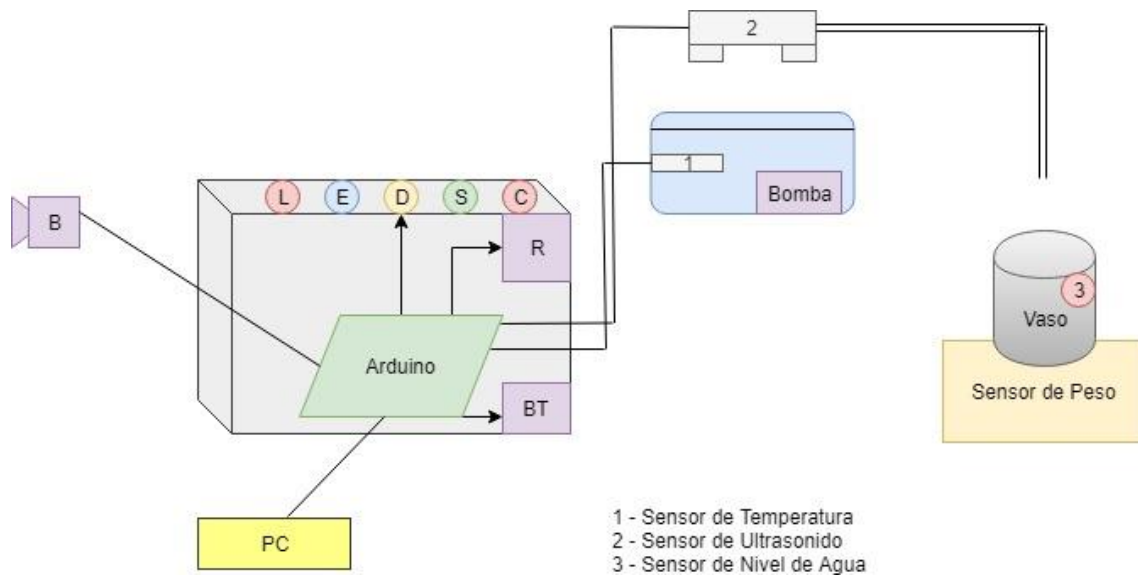
Diagramas

Funcional

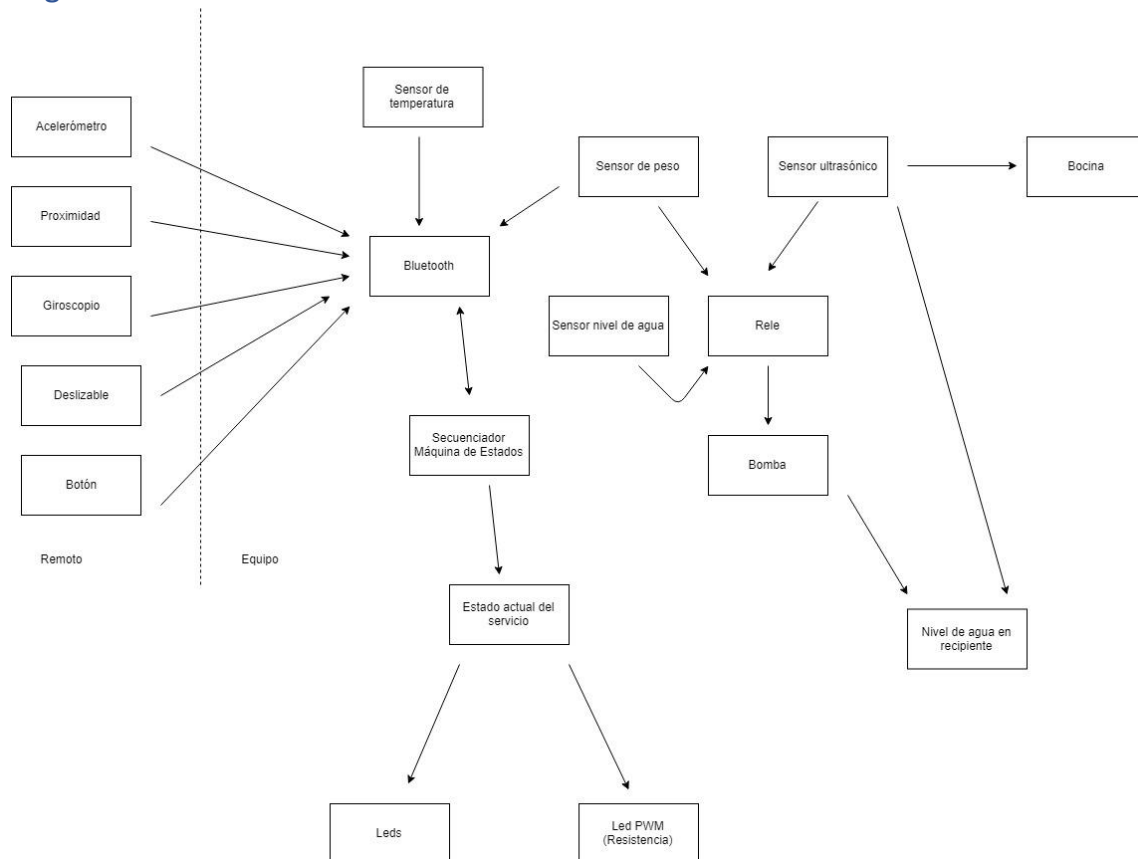


Físico

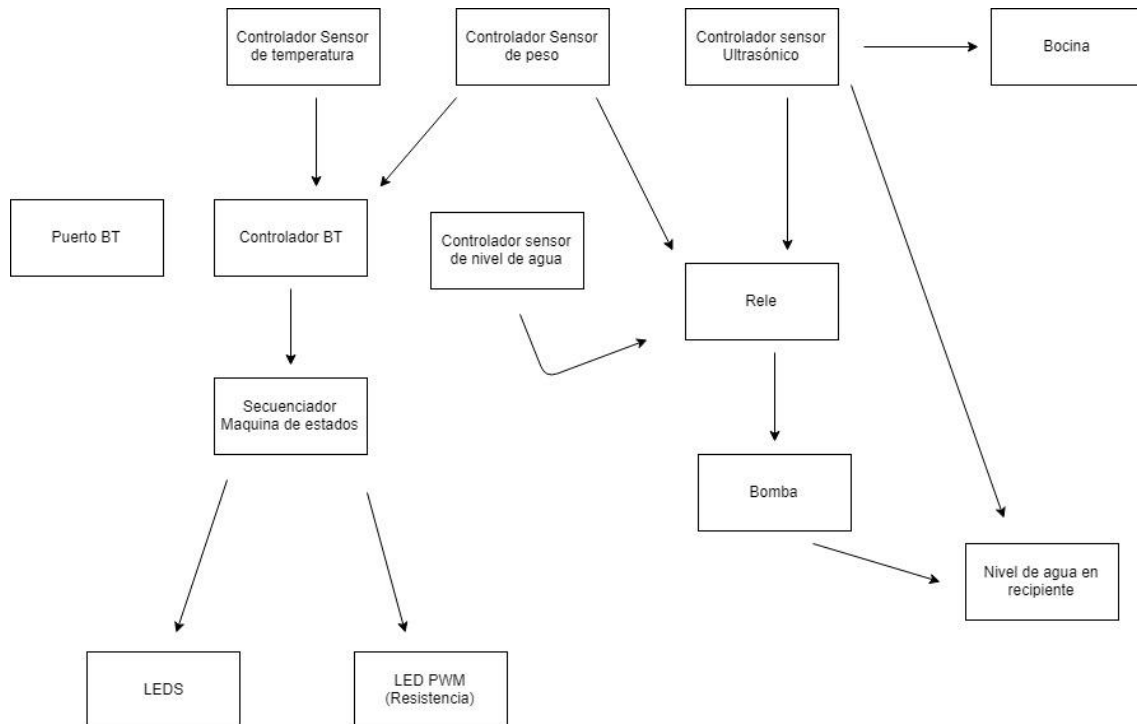




Lógico



Software



Funcionamiento del Arduino

Desde el primer momento se verifica el nivel del agua del tanque para que sea posible llenar por lo menos un vaso. Luego, el flujo principal de la lógica del programa continúa al depositar un vaso sobre el sensor de peso, el cual dará aviso de la presencia de un recipiente. Si los valores dan sobre los rangos aceptados se realiza el bombeo, caso contrario se dará aviso de esto activando unas bocinas que darán la alerta de que falta agua.

A su vez se dará la opción de servir agua en “modo caliente”. En esta opción lo que se hace es simular una resistencia para calentar el agua mediante el encendido de un led rojo usando PWM. Luego se sirve el agua gracias a la acción de la bomba, que es manejada a través de un relé.

Tanto los estados de “agua fría” como “agua caliente” se simbolizan encendiendo 4 leds, a saber:

- Azul: agua fría
- Rojo: agua caliente
- Amarillo: Sirviendo
- Verde: Listo para retirar

Constantemente se obtiene la temperatura del agua disponible en el tanque mediante el sensor DS18B20 para informarla en la aplicación Android.

Por otro lado, se agrega una funcionalidad exclusiva donde se utiliza únicamente el sensor de peso para utilizarlo como balanza, cuyos valores se muestran en la aplicación Android. Este se simboliza encendiendo el led amarillo de forma intermitente.

Funcionamiento del Android

Al conectarse mediante Bluetooth con el Arduino podemos realizar las siguientes acciones:

Para la comunicación con el Arduino utilizamos el módulo de bluetooth HC-05 al momento de detectar información en los sensores mencionados.

Por medio del sensor de proximidad podremos parar la bomba. La aplicación Android envía un mensaje en particular al Arduino al momento de obtener una detección del sensor.

Por medio del giroscopio podremos aumentar o disminuir la luminosidad del Led rojo utilizando PWM. Para el proyecto planteado, esto lo utilizaremos como simulación de cómo variar la temperatura del agua del tanque mediante una resistencia.

Por medio del acelerómetro, estando en modo de “agua fría”, podremos apagar el buzzer que se enciende al momento de detectar poco nivel de agua en el recipiente.

Además, por medio la interfaz gráfica de la aplicación Android podremos habilitar el modo “Agua Fría”, “Agua Caliente” o “Modo Balanza”:

- Con agua fría lo que vamos a obtener es que el sistema cargue agua a temperatura ambiente.
- Con agua caliente lo que vamos a poder realizar es utilizar el giroscopio para simular el proceso de calentado del agua.
- En “Modo Balanza” vamos a poder utilizar la celda de carga para realizar mediciones de peso de cualquier objeto que se desee, hay que tener en cuenta que el peso máximo admitido es de 1KG.

Referencias

https://naylampmechatronics.com/blog/46_Tutorial-sensor-de-temperatura-DS18B20.html

https://naylampmechatronics.com/blog/10_Tutorial-de-Arduino-y-sensor-ultras%C3%B3nico-HC-S.html

https://naylampmechatronics.com/blog/25_tutorial-trasmisor-de-celda-de-carga-hx711-ba.html

https://naylampmechatronics.com/blog/24_configuracion-del-modulo-bluetooth-hc-05-usa.html