

Datasheet

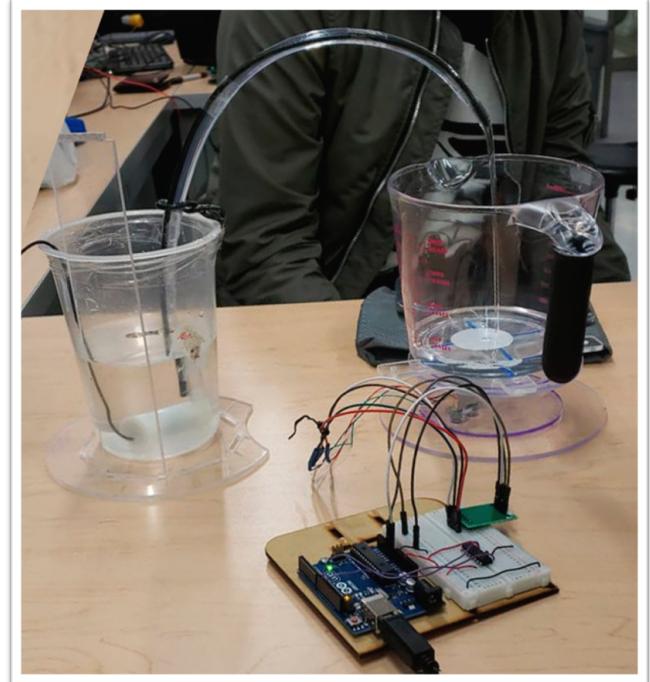
Báscula

Bomba de Agua

Bombirri SPFL v0.1

1 Visión en Conjunto

- Funciona con un voltaje de $5V$
- Mide un máximo de $912 \pm 3.7g$
- Estabilización de $1s$
- Funciona conectada a un computador con el software de Arduino IDE.
- Cuenta con opción de Tara.



2 Gráficas referentes a la Balanza y la Bomba de Agua

2.1 Tablas

	Mediciones (g)	
	Medidas	Reales
NADA	0,2	0
Carné Luis	6	5,7
Pesa 10g PM	10,2	9,9
Pesa 10g PHYWE	10,5	10,2
Audífonos sin caja	12,7	12,2
Lápiz tablet	14,5	14,2
Pesa 50g PHYWE	50,3	50
Pinzas	75,2	74,5
Llave carro	76,1	75,7
Audífonos con caja	97,5	96,7
Monedero Paula	107,3	106,5
Pesa con Chafrán de 200g	199,5	198,4
Pesa sin chaflán de 200g	200,5	199,3
Celular	228,4	227,4
Forro Tablet	267,7	268
Tablet	500,4	498,9
Tablet y Audífonos con caja	597,3	595
Tablet, Audífonos con caja y pinzas	672	675
Tablet con forro y lápiz	783,7	780
Tablet, audífonos con caja, pinzas y celular	900,7	900

2.2 Gráficas



Figure 1: Masas medidas y masas reales de algunos objetos

Figure 2: Gráfica de error (Masas reales y masas medidas) balanza.

Tiempo (s) 1	Tiempo (s) 2	Tiempo (s) 3	Tiempo (s) 4	Tiempo (s) 5	Tiempo Promedio (s)	Caudal (ml/s)	Volumen Referencia(ml)	Voltaje (V)
0	0	0	0	0	0	0	250	0
0	0	0	0	0	0	0	250	0.1
0	0	0	0	0	0	0	250	0.4
0	0	0	0	0	0	0	250	0.6
0	0	0	0	0	0	0	250	0.8
0	0	0	0	0	0	0	250	1
31,2	32,19	31,88	29,43	30,18	30,976	8,070374463	250	1,2
22,38	23,32	22,21	21,88	21,68	22,294	11,21377949	250	1,4
21,3	21,71	21,72	22,98	22,75	22,092	11,3163136	250	1,6
17,97	17,15	17,96	18,51	18,11	17,94	13,93534002	250	1,8
15,55	15,69	15,08	16,05	16,51	15,73	15,95333771	250	2
13,37	14,33	14,02	14,32	14,13	14,044	17,80119624	250	2,2
12,62	12,57	12,72	12,82	12,71	12,688	19,703657	250	2,4
11,84	12,02	11,57	11,87	11,15	11,69	21,38519983	250	2,6
10,87	11,16	11,03	10,94	10,72	10,944	22,44356725	250	2,8
10,35	10,66	10,69	10,53	10,66	10,545	23,00333963	250	3
9,61	10,57	10,06	9,55	9,7	9,898	25,2575278	250	3,2
9,35	9,94	9,34	9,6	9,6	9,566	26,1342538	250	3,4
9,09	9,01	8,42	8,92	8,96	8,88	28,15135315	250	3,6
7,79	7,99	7,98	7,81	7,77	7,93	31,0000000	250	3,8
7,26	7,62	7,66	7,64	7,33	7,502	33,12446841	250	4
7,03	6,94	6,98	6,81	7,06	6,964	35,9890867	250	4,2
6,71	6,99	6,91	6,94	6,85	6,88	36,3372093	250	4,4
6,79	6,99	6,71	6,97	6,53	6,798	36,7952221	250	4,6
7,03	6,93	6,95	6,54	6,79	6,893	36,8502447	250	4,8
6,5	6,38	6,41	6,49	6,81	6,518	38,35513732	250	5
6,23	6,34	6,73	6,54	6,24	6,412	38,98919488	250	5,2
5,83	6,1	6,3	6,4	6,7	6,262	39,92334717	250	5,4
6,31	6,27	6,31	6,21	6,15	6,254	39,97461637	250	5,6
6,14	6,11	6,28	6,21	6,03	6,344	40,3901956	250	5,8
6,05	6,01	5,94	6,18	5,96	6,028	41,4712541	250	6

Figure 3: Variables de operación mini- bomba de agua

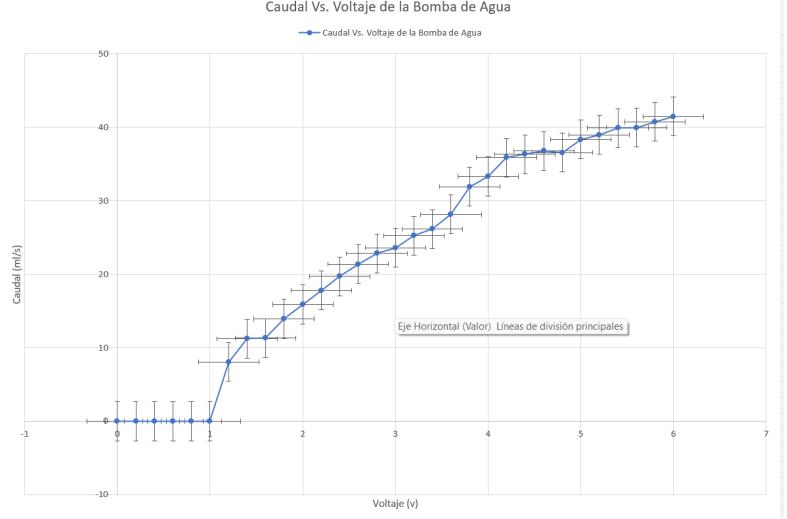


Figure 4: Gráfica Caudal en función del voltaje (mini-bomba de agua)

Para la obtención de la gráfica de error de la balanza, se tomaron diferentes objetos, los cuales previamente fueron pesados en una báscula *Wincom TH – 500* la cual podía ponderar hasta $500 \pm 0.1g$, y para los objetos con una masa superior a $500g$ se hizo uso de la báscula *Fuller Machinery BASC – SHR4* la cual podía pesar hasta $40 \pm 0.005kg$.

Del mismo modo, para la obtención de la gráfica referente a la caracterización de la bomba de agua, se usó un recipiente graduado, el cual cuenta con un rango de medición de $100ml$ a $1000ml$ con una resolución de $50ml$. Dicho recipiente fue usado para encontrar el caudal de la bomba de agua, midiendo la cantidad de ml y temporizando el tiempo que se demora en llegar a cierta cantidad de ml , esto en función del voltaje aplicado a la bomba.

En este caso, la bomba tiene una región de voltaje donde no se activa (entre $0V$ y $1.2V$). Luego de que el voltaje de corte es superado, el caudal de agua que fluye por la bomba a medida que el voltaje aumenta, también aumenta de una forma solenoide, hasta llegar a saturación. La saturación se logra aproximadamente en $5V$, y es producida por las limitaciones físicas de la bomba.

3 Instalación (Paso a Paso)

El sistema cuenta con 3 etapas principales, las cuales son la balanza, el recipiente de almacenamiento y el contenedor con la bomba de agua; la primera es la balanza, la cual cuenta con 2 partes que deben estar conectadas correctamente según las especificaciones dadas en el diagrama circuital, la primera de estas es un montaje que cuenta con el arduino, una protoboard y el modulo HX711 con sus respectivas conexiones, por otro lado, la otra parte es el montaje de la bascula, donde se cuenta con 2 laminas de acrílico que están unidas en 2 piezas que actúan como la base de la bascula y la superficie en la cual se ubican los objetos a pesar, en medio de estas hay una celda de carga de 1 kg , la cual mide mediante la deformación de la galga a causa del peso puesto en la superficie para pesar. Ambos montajes se conectan con 4 cables que salen de la celda de carga directamente al modulo HX711, y mediante el código en arduino implementado podemos tarar y pesar cargas de hasta 900 gramos aproximadamente, ya que hay que tener en cuenta el peso de las piezas de acrílico y los tornillos que las unen a la celda. Luego esta el recipiente de almacenamiento, el cual cuenta con una manija para permitir la fácil manipulación, y una escala de medida en onzas y mililitros que están grabadas a sus costados, gracias a las cuales es posible tener una segunda validación de los valores de volumen medidos. Finalmente la etapa de la bomba de agua, es un recipiente donde se alberga el liquido inicialmente, la cual tiene una marcación para definir la altura inicial del agua en el recipiente, además esta acoplada la bomba de agua en el fondo, con un tubo por el cual se expulsa el liquido mediante la activación de la bomba, la cual se ajusta mediante un voltaje pwm que es regulado por un puente H, permitiendo así

ajustar con precisión el sistema para que deposite en el recipiente de almacenamiento la cantidad deseada de líquido.

En cuanto a las instrucciones de uso, primero hay que conectar todas las partes siguiendo el diagrama circuital, donde la única que no requiere conexiones electrónicas o físicas es el recipiente de almacenamiento, el cual solo se ubica sobre la balanza en la pieza de acrílico que mide 12 cm, la cual es la superficie para pesar, la otra pieza debe estar sobre una superficie plana y sin inclinación, y sobre el recipiente de almacenamiento se ubica la salida de la manguera de la bomba de agua; Por otro lado debemos conectar el arduino a una computadora con el software de arduino, y desde la computadora subir el código al arduino, una vez subido, en el log del programa saldrán las instrucciones con un par de timers de 3 segundos, en los cuales deberá poner un peso conocido, y retirarlo para que de esta forma la bascula tire y este lista para pesar cualquier objeto teniendo en cuenta las restricciones previamente mencionadas, además de definir el volumen al cual queremos llegar mediante la alimentación de la bomba de agua en el recipiente de almacenamiento, como resultado de esto, surgirá en el log del programa el peso que la celda midió en tiempo real, mientras la bomba vierte el líquido en el recipiente de almacenamiento hasta llegar en un valor aproximado a la referencia deseada.

4 Especificaciones Técnicas

4.1 Celda de carga 1kg

Table 1: Especificaciones Técnicas Celda de carga

Capacidad de carga nominal:	1Kg
Salida de Cero:	0,05%FS
Precisión:	0.02%FS
Precisión-Temperatura:	0.05% FS/10°C
Temperatura de trabajo:	-10°C a 50°C
Sobrecarga de seguridad:	150%
Dimensiones:	80x12.7x12.7mm
Agujeros:	M3,M4
Longitud cables:	25cm
Material:	Aluminio
Peso:	31g

4.2 Modulo HX711

Table 2: Especificaciones Técnicas módulo HX711

Voltaje de operación:	5V DC
Consumo de corriente:	<10mA
Voltaje de entrada diferencial:	40mV
Resolución conversión A/D:	24bit
Frecuencia de lectura:	80 Hz
Dimensiones:	38x21x10mm

4.3 Bomba de agua

Table 3: Especificaciones Técnicas Minibomba de agua

Voltaje de operación	3V-6V
Elevacion maxima	40-110cm
Tasa de flujo	80-120L/H
Diametro de salida del agua	7,5mm/0,3"
Diametro de entrada del agua	5mm/0,2"
Diametro	24mm/0,95"
Tiempo de trabajo	lapsos cortos <20min/hora
Vida util	500 horas

4.4 L293D

Table 4: Especificaciones Técnicas Circuito Integrado puente H

Alimentación	45 a 36 VDC
Corriente de salida	600mA
Corriente pico de salida	1A por canal (no repetitiva)
Encapsulado	DIP de 16 pines

5 Diagrama circuital

5.1 Diagrama para la balanza

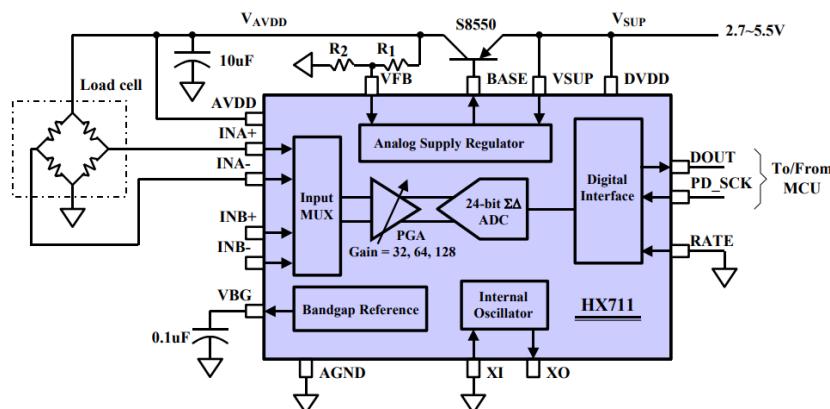


Figure 5: Diagrama circuital balanza. Tomado de [1]

5.2 Diagrama para el motor-bomba

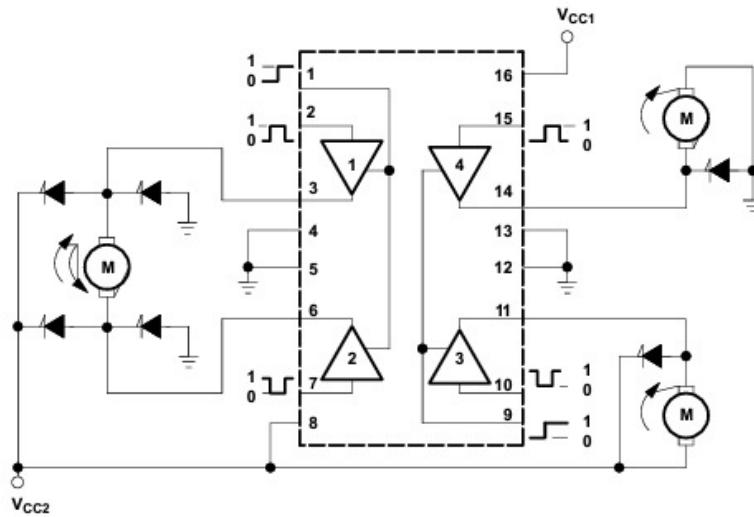


Figure 6: Diagrama circuital para bomba. Tomado de [6]

6 Medidas del dispositivo

6.1 Estructura para Medición

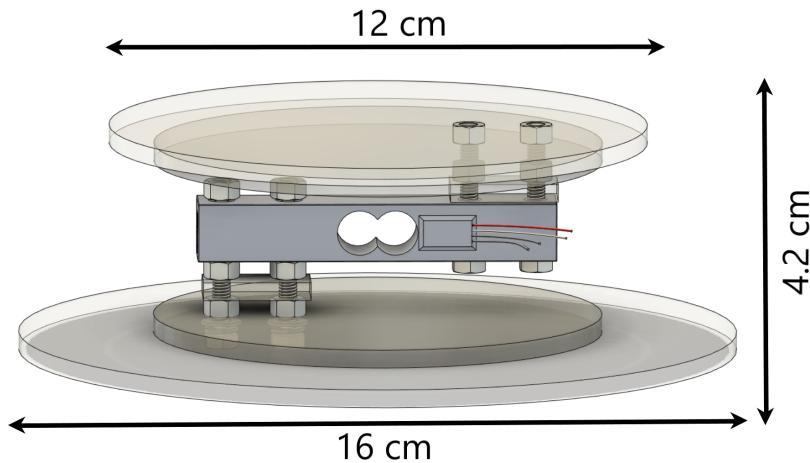


Figure 7: Dimensiones Estructura de Medición.

6.2 Galga de carga de 1kg

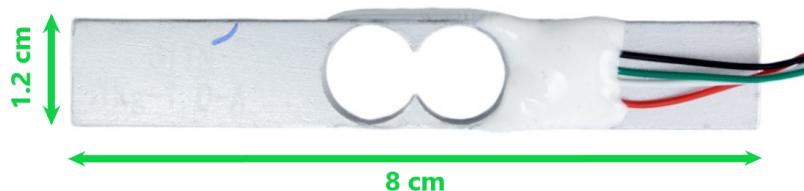


Figure 8: Dimensiones Galga.

6.3 Arduino Uno

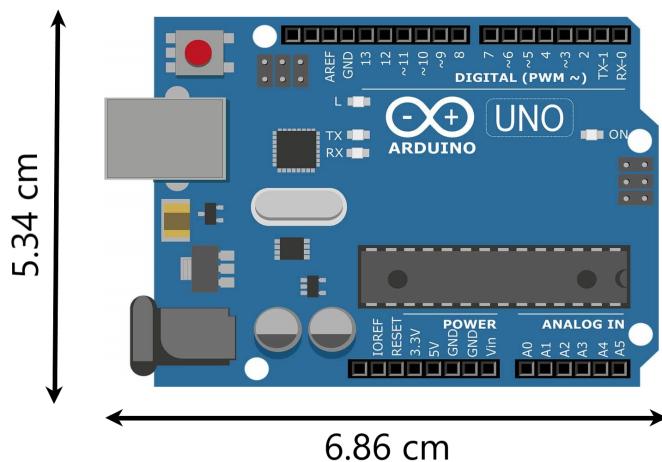


Figure 9: Dimensiones Arduino.

6.4 Módulo HX711

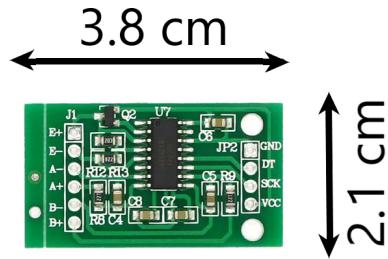


Figure 10: Dimensiones Módulo HX711.

6.5 Bomba de Agua



Figure 11: Dimensiones Bomba de Agua.

6.6 Puente H

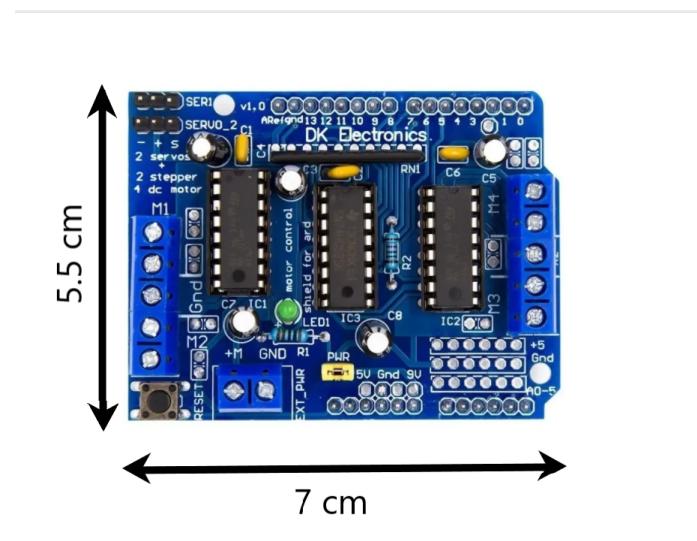


Figure 12: Puente H.

6.7 Taza Graduada

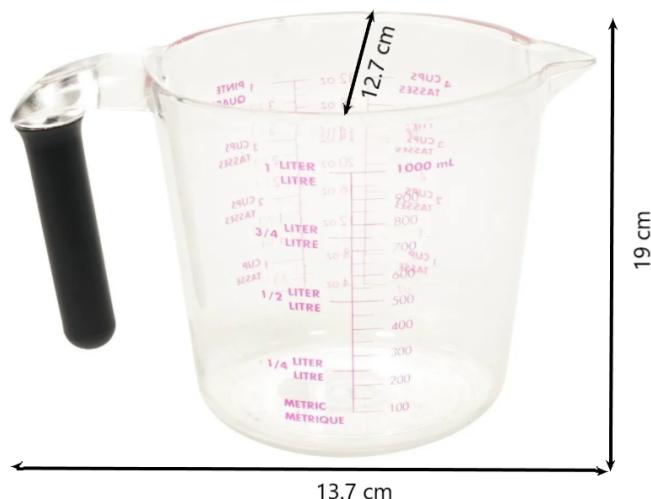


Figure 13: Dimensiones Taza Graduada.

6.8 Recipiente contenedor del líquido y manguera

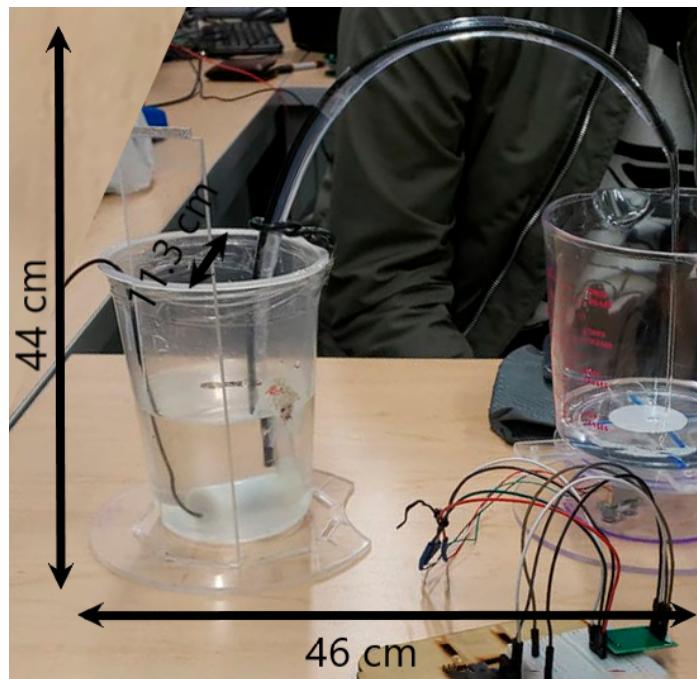


Figure 14: Dimensiones contenedor de líquido y manguera.

7 Bibliografía

- [1] "HX711", Cdn.sparkfun.com, 2022. [Online]. Available: https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711_english.pdf. [Accessed : 23 – Feb – 2022].
- [2] "CELDA DE CARGA 1KG", Naylamp Mechatronics 2022.[Online]. Available: <https://naylampmechatronics.com/sensores/702-celda-de-carga-1kg.html>
- [3] "24-Bit Analog-to-Digital Converter (ADC) for Weigh Scales" AVIA Semiconductor 2022. [Online]. Available: https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/ForceFlex/hx711_english.pdf
- [4] "L293D Circuito integrado puente H - Geek Factory", Geek Factory, 2022. [Online]. Available:<https://www.geekfactory.mx/tienda/componentes/integrados/l293d-circuito-integrado-puente-h>
- [5] Ti.com, 2022. [Online]. Available:<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/l293d.pdf>. [Accessed: 03- Mar- 2022].
- [6] L293x Quadruple Half-H Drivers, 2016. [Online] Available: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ti.com%2Flit%2Fds%2F