

Práctica 2
Medición e instrumentación

Armando Rivera

14 de marzo de 2019

Índice

1. Introducción	3
2. Objetivos	3
3. Material y equipo	3
4. Desarrollo	4
4.1. Actividad 1	4
4.2. Actividad 2	6
5. Conclusiones	9
6. Referencias	9

Índice de figuras

1. <i>Bosquejo del prototipo de nivel</i>	4
2. Gráficas del nivel de agua vs Ángulo	5
3. <i>Prototipo de nivel de deformación</i>	6
4. Gráfica tomando las medidas de extremo a extremo	7
5. Gráfica tomando las medidas de extremo a mitad	8

Índice de tablas

1. Datos obtenidos con el prototipo de nivel	4
2. Datos tomados al medir la resistencia de Extremo a Extremo	6
3. Datos tomados al medir la resistencia de Extremo a mitad	6

1. Introducción

En la medición e instrumentación siempre se trabaja con datos que son obtenidos a partir de sensores. Es imposible concebir la instrumentación sin que existan formas de obtener datos, en sí, un instrumento de medición está concebido y diseñado para la obtención de datos de algún tipo. Un sensor es susceptible a una señal, un transductor hace posible que a los estímulos de esta señal, pueda otorgar otros estímulos de una señal perteneciente a otra dimensión que puede ser manejable, manipulada, y conveniente para el manejo de los datos. Formalmente: Un sensor es un dispositivo que tiene la propiedad de ser sensible a una magnitud específica, y que, a la variación de esta magnitud, el sensor también varía con respecto a la propiedad

a la cual es sensible.

Así el sensor nos permite observar la existencia de dicha magnitud. Un transductor es un dispositivo que es capaz de convertir una determinada manifestación de energía que vendría siendo una señal, a otro tipo, y esta señal

convertida tiene la ventaja de ser manipulable y controlable, en virtud de lo que deseamos medir, por ejemplo, en la mayoría de los casos la transformación es a una señal eléctrica, porque es sencillo manejar los voltajes con todos los dispositivos que se han fabricado actualmente.

2. Objetivos

Que el alumno comprenda la diferencia entre transductor y sensor al construir un prototipo de transductor y sensor.

- Realizar un sensor el cual podamos implementar y conocer, desde su construcción hasta su acondicionamiento.
- Determinar cuál es la mejor manera de construir un sensor o un transductor, dependiendo del uso y limitaciones que deseamos darle.

3. Material y equipo

- 1 recipiente transparente
- 1 transportador
- 1 regla flexible graduada
- 1 esfera hueca de plástico o una esfera de unicel
- 1 Dinamómetro

4. Desarrollo

4.1. Actividad 1

El prototipo de nivel consiste de un recipiente transparente y un flotador; ambos con su respectiva escala de medida. El flotador se construye con la varilla y/o birlo unida por un extremo a la esfera de plástico y en el otro extremo al rodamiento de forma transversal al eje de rotación. En dicho eje habrá otra varilla que por sus extremos estará sujeta al recipiente. Coloque como escala de medida el goniómetro (éste debe estar fijo). El flotador se desplazará al variar el nivel del líquido que contiene el recipiente, según como se muestra en la figura 1.

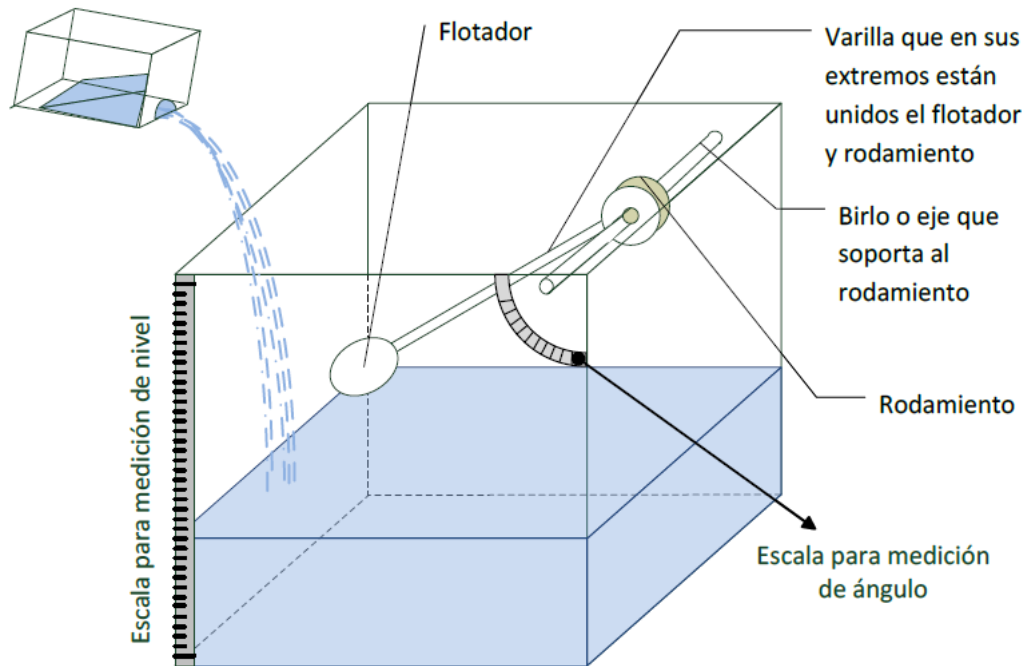


Figura 1: Bosquejo del prototipo de nivel

Vierta agua en el recipiente hasta que el flotador apenas empiece a moverse. Considere ese nivel como el nivel de referencia o el “nivel cero”. Registre el cambio del ángulo indicado por el flotador al aumentar en un 1 cm el nivel del líquido. Siga incrementando el nivel del agua de un centímetro en un centímetro, los datos se registrarán en la tabla 1.

Primera Medición	
Nivel(cm)	Ángulo θ
0	28
1	30
2	33
3	35
4	37
5	38.5
6	41
7	44

Segunda Medición	
Nivel(cm)	Ángulo θ
0	25
1	29
2	32
3	37
4	38
5	39
6	40.5
7	43

Tercera Medición	
Nivel(cm)	Ángulo θ
0	16
1	18
2	22
3	25
4	29
5	32
6	34
7	40

Tabla 1: Datos obtenidos con el prototipo de nivel

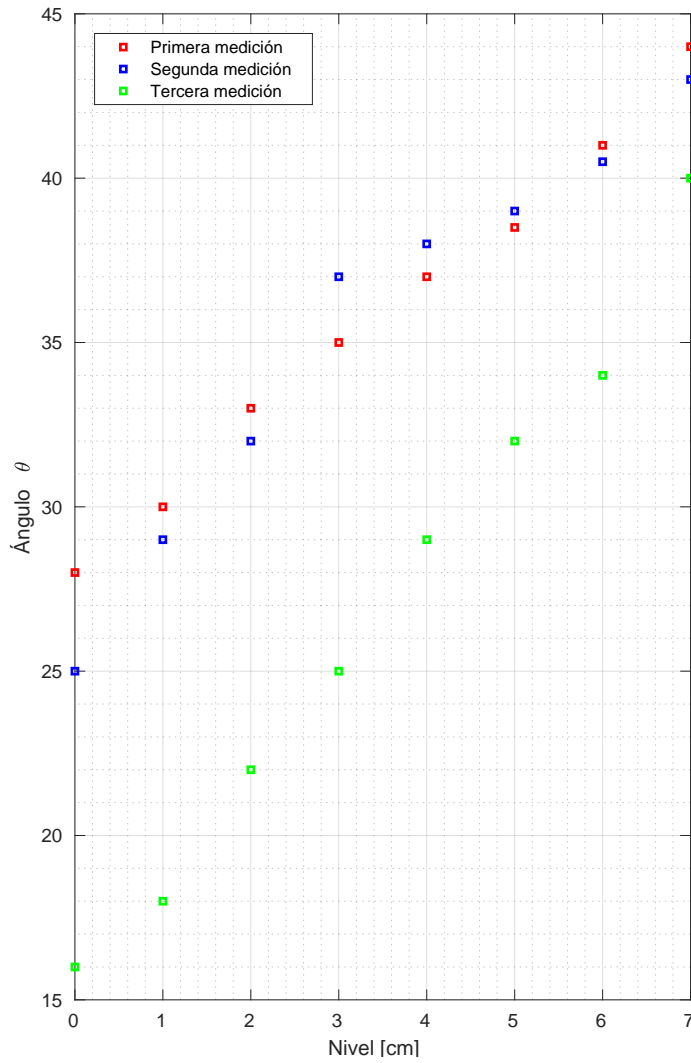


Figura 2: Gráficas del nivel de agua vs Ángulo

Si colocamos un potenciómetro en nuestro prototipo y hacemos que varíe de acuerdo al ángulo podríamos ver la relación que hay entre la resistencia y el nivel de agua, con base en esto podemos medir el nivel con una variable eléctrica ya que como ya sabemos un potenciómetro es una resistencia variable.

En la figura 2 se muestra la gráfica de los datos capturados del nivel de agua respecto a el ángulo que formaba nuestro prototipo, al verter en agua se presentó un problema debido a un mal diseño del prototipo ya que era complicado ver el nivel de agua, para resolver esto nos colocamos de tal forma que recibiera la luz del sol, esto nos permitía ver la sombra del agua facilitado la medición, dicha medición se realizó con una regla normal, para medir el ángulo tomamos una referencia, la marcamos como nivel 0 y medimos el ángulo, a partir de este punto agregamos agua, esto provocó que se elevara una pelota de unicel que estaba dentro del prototipo, estas variaciones fueron las que medimos.

Con las mediciones obtenidas podemos confirmar que el prototipo empleado se trata de un sensor ya que el prototipo es sensible a la cantidad de agua administrada al recipiente y esto ocasiona un cambio en el nivel del agua y el ángulo presente con un comportamiento proporcional a ambas mediciones.

4.2. Actividad 2

Coloque sobre la regla FLEXIBLE cinta adhesiva (masking tape) de tal manera que cubra la mayor porción posible de una de sus caras. Sobre toda la superficie con cinta, raye con el lápiz de grafito, de tal manera que se forme una capa uniforme del material.

Para esta actividad armamos el prototipo como se muestra en la figura 3, aplicamos una fuerza para deformar la regla. Hicimos 4 mediciones donde capturamos la deflexión $\theta[^\circ]$, resistencia $[\Omega]$ y Fuerza $[N]$. Dos mediciones las hicimos de extremo a extremo cuyos datos están registrados en la tabla 2 y dos de extremo a la mitad que se encuentran en la tabla 3.

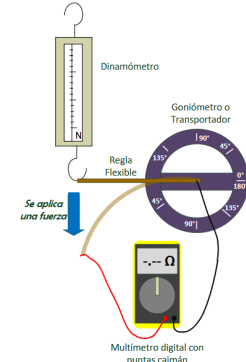


Figura 3: Prototipo de nivel de deformación

Extremo a Extremo					
Primera Medición			Segunda Medición		
Deflexión $\theta[^\circ]$	Resistencia $[\Omega]$	Fuerza $[N]$	Deflexión $\theta[^\circ]$	Resistencia $[k\Omega]$	Fuerza $[N]$
0	227	0	0	272	0
3	225.2	0.25	13	272.2	0.25
6	225	0.5	10	275	0.5
9	225	0.75	12	273	0.75
11	226.3	1.1	11	272	1
12	226.5	1.25	15	273.3	1.25
13.5	226.5	1.5	18	273.4	1.5
15	227.2	1.75	20	274.5	1.75
16	228	2	24	275.9	2
19	228.6	2.25	26	282	2.25

Tabla 2: Datos tomados al medir la resistencia de Extremo a Extremo

De Extremo a mitad					
Primera Medición			Segunda Medición		
Deflexión $\theta[^\circ]$	Resistencia $[\Omega]$	Fuerza $[N]$	Deflexión $\theta[^\circ]$	Resistencia $[k\Omega]$	Fuerza $[N]$
0	104.2	0	0	135.3	0
4	103.8	0.25	1	134	0.25
10	104.1	0.5	2	133	0.5
18	104.6	0.75	5	132.3	0.75
25	104.7	1	16	133.2	1
31	105	1.25	23	132.1	1.25
36	105.4	1.5	30	132.2	1.5
44	106	1.75	33	132.9	1.75
45	105.2	2	41	132.1	2
47	103	2.25	48	131.6	2.25

Tabla 3: Datos tomados al medir la resistencia de Extremo a mitad

Con base a lo observado durante la práctica se observa que el prototipo usado en esta actividad es un transductor debido a que la fuerza aplicada a la regla provoca un cambio en la resistencia de ésta, con base en esta observación podemos ver que la energía mecánica se transforma a eléctrica. La gráfica que muestra el diagrama de dispersión de los datos capturados tomando medidas de extremo a extremo de la regla se muestra en la figura 4. Como se ve en la gráfica de Ángulo-Resistencia que se encuentra en

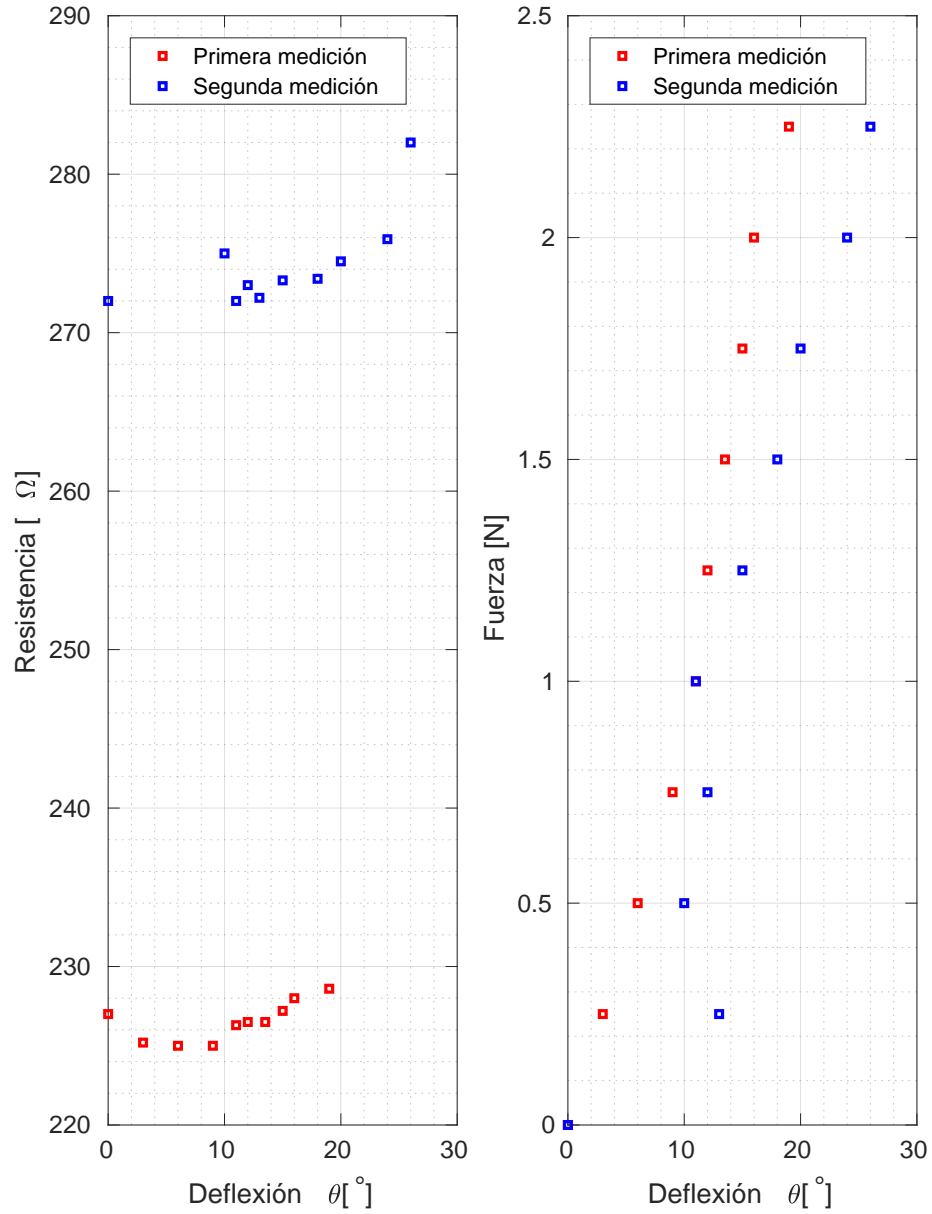


Figura 4: Gráfica tomando las medidas de extremo a extremo

la figura 4 los datos capturados en la primera medición difieren considerablemente a los capturados en la segunda medición, esto se puede deber a muchos factores, uno de ellos es que al tomar el dinamómetro con la mano es difícil estabilizarlo, aún así este error no debería marcar una diferencia significativa en nuestros datos como la que se obtuvo. Podemos decir entonces que nuestro prototipo no funciona para medir resistencia basándonos en el ángulo.

Por otro lado vemos una clara relación de la fuerza respecto a el ángulo, vemos que nuestros datos no son idénticos pero a diferencia de el caso Ángulo-Resistencia nuestros datos no son tan diferentes, cabe mencionar que solo se tomaron dos medidas, pero por intuición si aumentamos el número de mediciones, sería todavía más evidente la relación que hay entre estas dos variables. Por lo tanto podemos decir que nuestro prototipo está diseñado para medir Fuerza con base en el ángulo.

Para el caso en el que medimos de extremo a mitad de la regla obtuvimos un resultado similar como se puede observar en la figura 5.

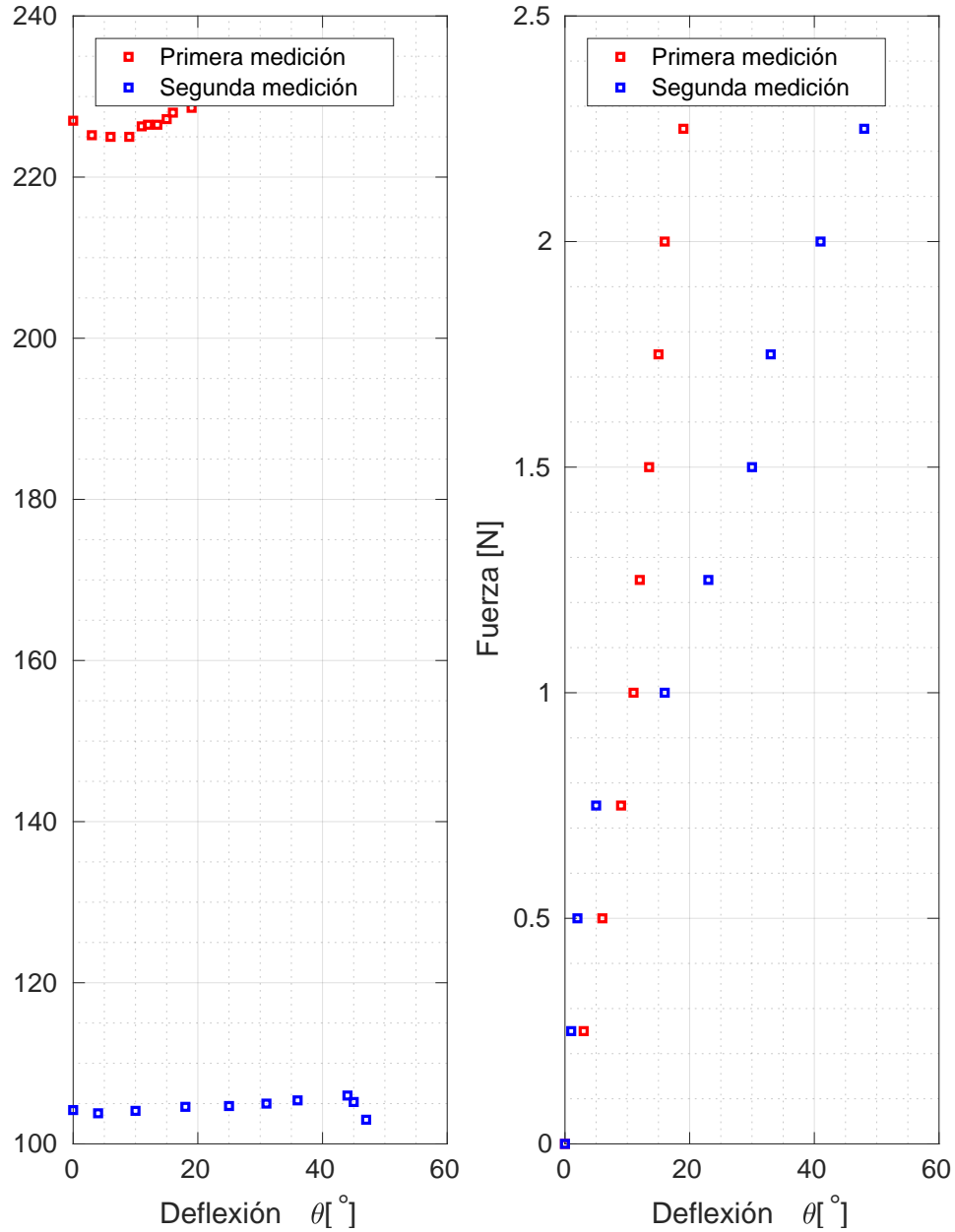


Figura 5: Gráfica tomando las medidas de extremo a mitad

5. Conclusiones

Al diseñar el prototipo que mide el nivel del agua, comprobamos las dificultades que lleva realizar un sensor. Si no contemplamos bien la estructura, firmeza mecánica, limitaciones físicas, etc., del instrumento, éste nos dará siempre medidas erradas. Logramos obtener las gráficas resultantes de nivel contra ángulo, comprobando que no siempre podremos obtener exactamente el mismo resultado al realizar varias veces la misma medición. Nunca habrá una “medida hecha perfectamente”, siempre existirá una incertidumbre, por más pequeña que parezca.

Con el prototipo de regla flexible nos dimos cuenta que podemos medir la deflexión del ángulo-fuerza y los resultados eran coherentes y funcionaba bien. Por otro lado vimos que no pasaba lo mismo con la resistencia ya que en dos medidas que hicimos los resultados diferían considerablemente, con esto podemos concluir que un prototipo puede funcionar muy bien para medir una variable y al tratar de medir otra puede ser que éste ya no sea tan eficiente. Por último podemos decir que nuestro transductor mide la fuerza dado cierto ángulo y no que mide resistencia dado un ángulo.

6. Referencias

- Antonio CREUS. (2010). Instrumentación Industrial. Alfa Omega-Marcombo.
- Sabrie SOLOMAN. (2010). Sensors handbook. New York: McGraw- Hill.
- Jack P. HOLMAN . (2010). Experimental methods for engineers. USA: McGraw-Hill.