

## Prácticas de Laboratorio

### Física Electrónica

Cuenca Antonio David (56078)  
Galeto Agustín (57705)  
López Juan Facundo (56157)  
Sosa Alejandro (57970)  
Pablo Mobilia Martineto (59244)  
Lautaro Nicolás Coria (59199)  
Leandro Pasetti (57986)  
Mariano Cocuche (57968)  
Nicolás Giordano (59053)  
Nahuel De la Vega (58525)  
Emilio Nepote (58038)  
Leandro Lescano(        )  
Musso Ezequiel(        )

Jueves 1 de Noviembre de 2012

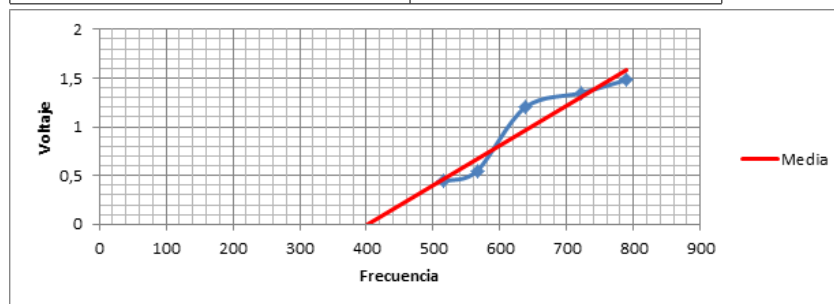
Curso 2R3

# Experiencia N° 1: Efecto Fotoelectrico (Determinacion de la constante de Planck)

## Experiencia:

Esta se basaba en hacer incidir sobre un fotodiodo luz monocromatica, obtenidas a partir de una lampara de vapor de mercurio que luego atravesaba un vidrio difractor. Entre el fotodiodo y la lampara se interponia un filtro de frecuencia para asegurarse que la luz incidente fuera de una sola frecuencia. Durante la experiencia variabamos el filtro para obtener las diferentes frecuencias del espectro. Mediante un voltimetro obteniamos el voltaje en los terminales de un capacitor. Este voltaje es el potencial de frenado ( $V_0$ ). Para cada frecuencia obtubimos los siguientes valores de  $V_0$ :

Color de Luz (Frecuencia [KHz])	Potencial de Frenado [V]
Amarillo (516.9)	0.43-0.44
Verde (565.6)	0.55
Azul (637.8)	1.19
Violeta (722.4)	1.35
Ultravioleta (788.9)	1.48

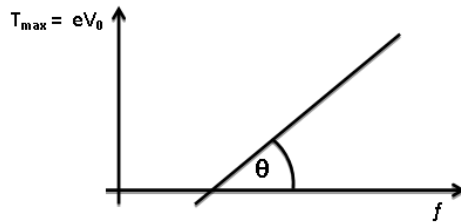


## Según la teoría:

$$T_{max} - eV_0 = hf - hf_0 = 0$$

$$T_{max} = hf - hf_0 = eV_0$$

Del grafico sabemos que:



$$\tan\theta = \frac{h}{e}$$

$$h = e \cdot \tan\theta$$

$$\tan\theta = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Siendo  $\Delta X$  la variación entre la frecuencia más alta y la más baja, o sea, las frecuencias del ultravioleta ( $7.8892 \times 10^{14}$  Hz) y del amarillo ( $5.1688 \times 10^{14}$  Hz) respectivamente.

$$\Delta X = 7,8892 \times 10^{14} - 5,1688 \times 10^{14} = 2,7204 \times 10^{14}$$

Y  $\Delta Y$  la variación entre los voltajes medidos para cada frecuencia. Siendo para el amarillo: 0,44 V y para el ultravioleta: 1.48 V. Entonces:

$$\Delta Y = 1,48 - 0,44 = 1,04$$

$$\tan\theta = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1,04}{2,7204 \times 10^{14}} = 3,8229 \times 10^{-15}$$

Con esto podemos calcular la constante de Planck con la fórmula antes presentada, quedando:

$$h = e \cdot \tan \theta = e \Delta Y \Delta X = 1,6 \times 10^{-19} \times 3,8229 \times 10^{-15} = 6,125 \times 10^{-34}$$

La diferencia entre el valor obtenido y el valor real se debe a los errores y falta de precisión en las mediciones. También hay que considerar que al fotodiodo le llegaba luz ambiente lo que también afectó la experiencia.

## Experiencia N° 2: Efecto Fotoeléctrico (Independencia del potencial de frenado con respecto a la intensidad de la luz)

### Experiencia:

Esta parte de la experiencia consistió en demostrar experimentalmente que el potencial de frenado no dependía de la intensidad de la luz incidente. Para hacer esto, colocamos un filtro que poseía franjas de distinto nivel de transparencia, el cual permitía el paso de más o menos fotones. Los valores medidos para la luz amarilla fueron:

Luz incidente [%]	Potencial de frenado [V]
100	0,42
80	0,41
60	0,40
40	0,39
20	0,37

Estos valores fueron tomados aproximadamente en el mismo intervalo de tiempo, por ello las diferencias entre los valores. Si hubiéramos esperado más tiempo para los menores porcentajes de luz incidente hubiéramos obtenido el mismo valor que en el del 100 %. Demostrando así, que el potencial de frenado no varía con la intensidad de la luz sino que solo con la frecuencia.

### Efecto Fotoeléctrico:

Esta experiencia consistió en la excitación de una lámina de zinc por medio de una lámpara de vapor de mercurio, perforada para que los rayos incidieran sobre la chapa. De esta manera, la última emitía electrones que salían en dirección hacia un dispositivo que los recibía mediante un espiral de cobre. Este aparato

se compone de una cámara que en su interior tiene dos partes. Una de ellas, conectada al espiral de cobre, que consiste en un conductor capilar sobre el que se sostiene una pequeña placa metálica en forma de bandera. La segunda pieza es un borne de hierro separado a una distancia mínima de la bandera metálica, este además se conecta a tierra para descargar los electrones. Por la acumulación de cargas se aumenta la diferencia de potencial del dispositivo entre la bandera y el borne. En un punto la fuerza electrostática vence al torque del conductor capilar, y eso hace que entren en contacto y se produzca la descarga a tierra de los electrones. De este modo pudimos corroborar el efecto fotoeléctrico de forma satisfactoria reafirmando lo visto en la teoría.

## Experiencia N° 3: Radiación térmica.

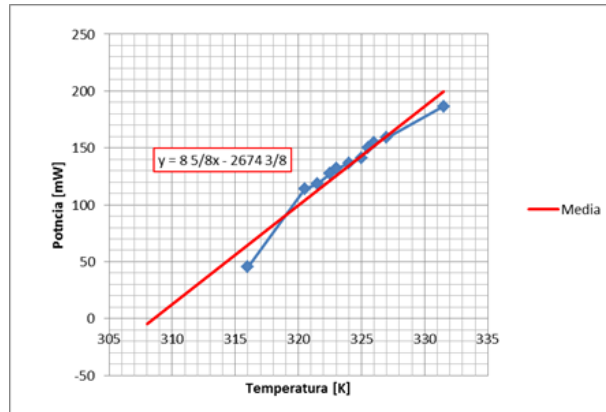
Para realizar la experiencia utilizamos un dispositivo que constaba de dos partes: el cubo de Leslie, el cual entregaba el voltaje en función de la temperatura a razón de 20 mV/K. Para simular las distintas caras del cubo le cambiábamos los materiales. La otra parte era un sensor de radiación térmica, con el cual medíamos el calor radiado por los diferentes materiales. La sensibilidad del sensor era 22mV/mW.

Los materiales utilizados fueron: plomo, cobre, bronce, aluminio, chapa negra.

Los valores medidos en la experiencia fueron:

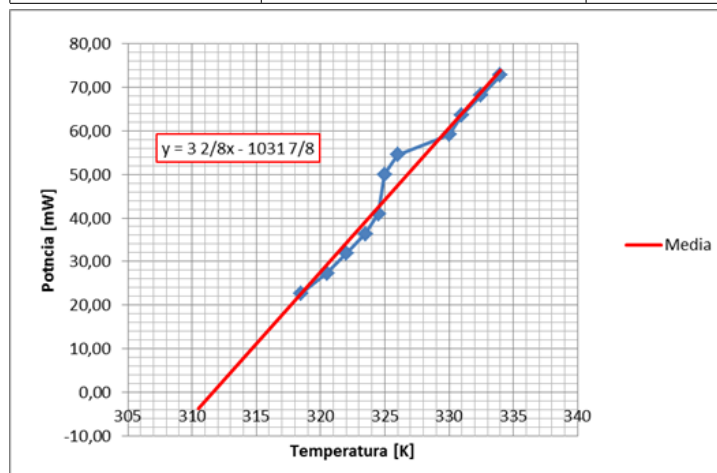
### PLOMO

Voltaje en cubo [V]	Temperatura del cubo [K]	Voltaje en el sensor [V]	Potencia [mW]
6,32	316	1	44,45
6,41	320,5	2,5	113,64
6,43	321,5	2,6	118,18
6,45	322,5	2,8	127,27
6,46	323	2,9	131,82
6,48	324	3	136,36
6,50	325	3,1	140,91
6,51	325,5	3,3	150,00
6,52	326	3,4	154,55
6,54	327	3,5	159,01
6,63	331,5	4,1	186,36



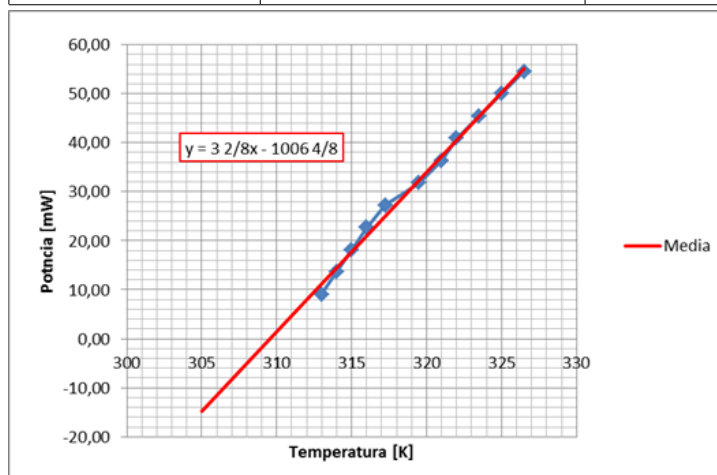
## COBRE

Voltaje en cubo [V]	Temperatura del cubo [K]	Voltaje en el sensor [V]	Potencia [mW]
6,36	318,5	0,5	22,73
6,41	320,5	0,6	27,27
6,44	322	0,7	31,82
6,47	323,5	0,8	36,36
6,49	324,5	0,9	40,91
6,50	325	1,1	50,00
6,52	326	1,2	54,55
6,60	325,5	1,3	59,09
6,62	330	1,4	63,64
6,65	331	1,5	68,18
6,68	334	1,6	72,73



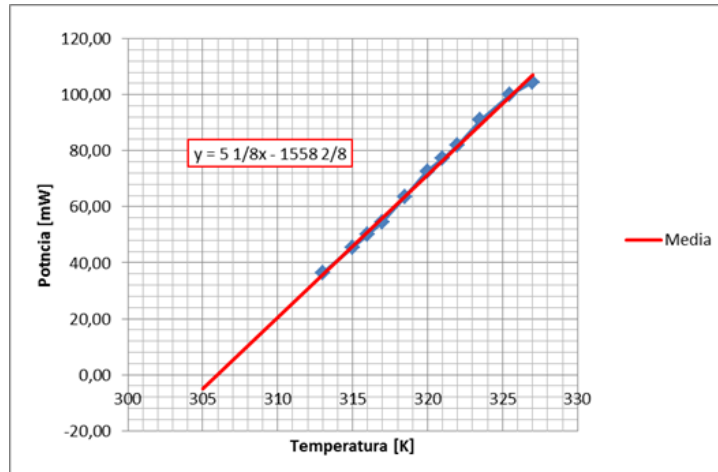
## ALUMINO

Voltaje en cubo [V]	Temperatura del cubo [K]	Voltaje en el sensor [V]	Potencia [mW]
6,26	313	0,2	9,09
6,28	314	0,3	13,64
6,3	315	0,4	18,18
6,32	316	0,5	22,73
6,34	317,5	0,6	27,27
6,39	319,5	0,7	31,82
6,42	321	0,8	36,36
6,44	322	0,9	40,91
6,47	326	1	45,45
6,5	323,5	1,1	50,00
6,53	326,5	1,2	54,55



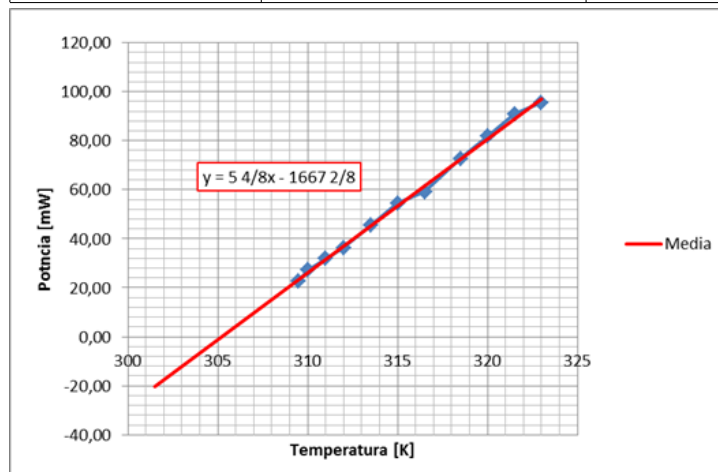
## BRONCE

Voltaje en cubo [V]	Temperatura del cubo [K]	Voltaje en el sensor [V]	Potencia [mW]
6,26	313	0,8	36,36
6,3	315	1	45,45
6,32	316	1,1	50,00
6,34	317	1,2	54,55
6,37	318,5	1,3	63,64
6,4	320	1,4	72,73
6,42	321	1,6	77,27
6,44	322	1,7	81,82
6,47	323,5	1,8	90,91
6,51	324,5	2	100
6,54	327	2,2	104,55



## CHAPA

Voltaje en cubo [V]	Temperatura del cubo [K]	Voltaje en el sensor [V]	Potencia [mW]
6,19	309,5	0,5	22,73
6,2	310	0,6	27,27
6,22	311	0,7	31,82
6,24	312	0,8	36,36
6,27	313,5	1	45,45
6,3	315	1,2	54,55
6,33	316,5	1,3	140,91
6,4	318,5	1,5	150,00
6,43	320	1,8	154,55
6,46	322	2	159,01

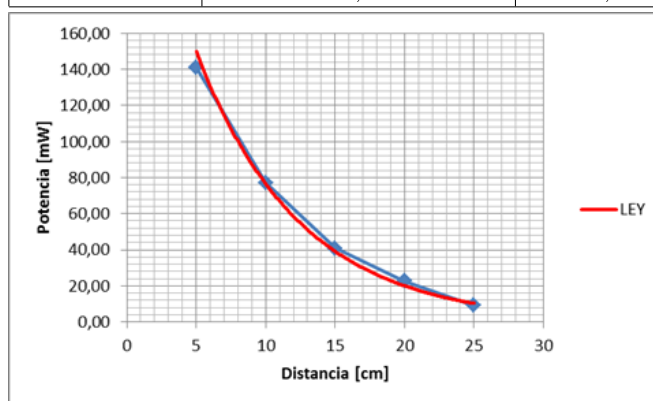




Lo que hicimos a continuación fue comprobar la relación entre la distancia de un punto a la fuente de radiación y la potencia de la radiación térmica en dicho punto.

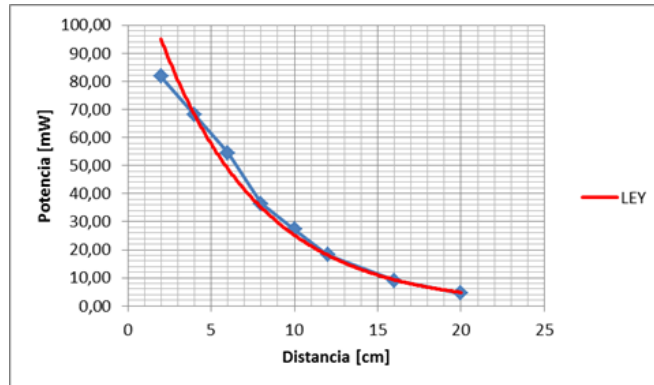
## PLOMO

Distancia [cm]	Voltaje en el sensor [mV]	Potencia [mW]
5	3,1	140,91
10	1,7	77,22
15	0,9	40,91
20	0,5	22,73
25	0,2	9,09



## BRONCE

Distancia [cm]	Voltaje en el sensor [mV]	Potencia [mW]
2	1,8	81,82
4	1,5	68,18
6	1,2	54,55
8	0,8	36,36
10	0,6	27,27
12	0,4	18,18
16	0,2	9,09
20	0,1	4,55



Como conclusión final podemos decir que la potencia de la radiación térmica varía inversamente proporcional a la distancia.

## Experiencia N° 4: Carga específica del electrón

Para realizar la experiencia utilizamos un dispositivo compuesto de dos elementos. Uno es un tubo de rayos filiforme, que consiste en un ánodo y un cátodo, que emite electrones y los acelera por una diferencia de potencial, todo esto se encuentra dentro de una ampolla de vidrio llena de gas de neón. Por otro lado un par de bobinas Helmholtz encargada de generar el campo magnético uniforme que afecta el movimiento de los electrones. Una carga en movimiento genera un vector, el producto vectorial entre este vector y el del campo magnético produce una fuerza perpendicular a ambos, esta fuerza es la que genera una aceleración centrípeta resultando en el movimiento circular del electrón. Conociendo el radio de la circunferencia y la intensidad del campo magnético podemos conocer la relación carga masa del electrón. Esto es posible observarse debido a que la carga en movimiento ioniza al gas de la ampolla, lo que hace que el recorrido del electrón se vea iluminado.

Partiendo de:

$$F = e(vxB)$$

Llegamos a:

$$em = 2U(rB)^2$$

Las tres primeras columnas de la tabla son los datos recopilados de la experiencia, las otras columnas son cálculos que utilizamos para obtener la relación carga masa del electrón y el gráfico  $2U$  vs.  $(rB)^2$

corriente I [A]	radio [m] (E-2)	Voltaje U [V] (E+2)	campo magnético (7.56E-4*I)(E-3)	$B^2r^2$ (E-9)	2U (E+2)	e/m (E+11)
1,57	5	3,02	1,19	3,52	6,04	1,71
1,54	5	2,8	1,16	3,39	5,60	1,65
1,48	5	2,60	1,12	3,13	5,20	1,66
1,36	5	2,4	1,03	2,64	4,80	1,82
1,28	5	2,2	0,968	2,34	4,40	1,88
1,26	5	2	0,953	2,27	4,00	1,76
1,20	5	1,9	0,907	2,06	3,80	1,85
2,00	4	3	1,51	3,66	6,00	1,64
1,93	4	2,8	1,46	3,41	5,60	1,64
1,85	4	2,6	1,40	3,13	5,20	1,66
1,75	4	2,4	1,32	2,80	4,80	1,71
1,74	4	2,2	1,32	2,77	4,40	1,59
1,57	4	2	1,19	2,25	4,00	1,77
1,52	4	1.9	1,15	2,11	3,80	1,8
Promedio						1,73

Vemos que el valor promedio que obtenemos de la relación  $e/m$  se aproxima al valor teórico, siendo este último:

$$e = 1,6E - 19$$

$$m = 9,1E - 31$$

$$e/m = 1,75E + 11$$

Gráfico para radio constante  $r=5\text{cm}$

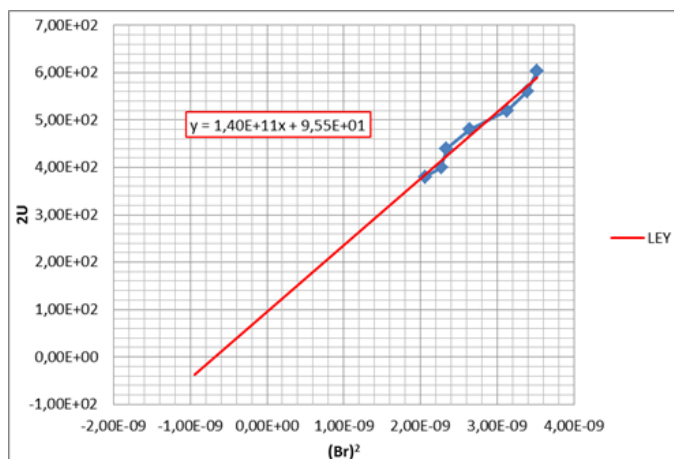
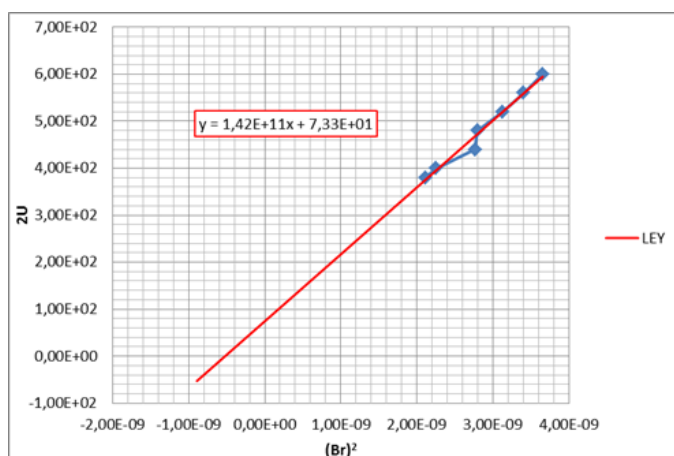


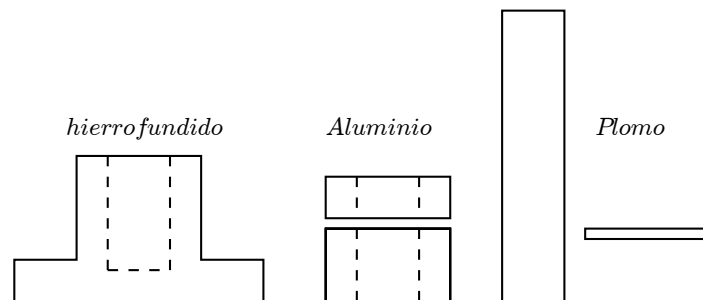
Gráfico para radio constante  $r=4\text{cm}$



## Experiencia N° 5: Radiación???

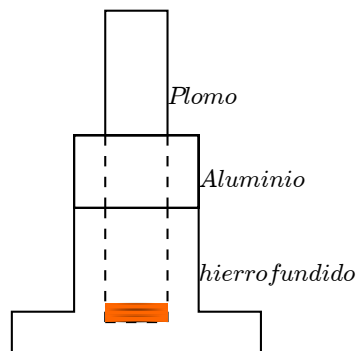
El objetivo de esta practica de laboratorio fue medir la radiación del Bario 133 a través de diferentes materiales. Se colocó 3 pastillas del material en un soporte de hierro fundido, luego con un sensor de radiación al cual se le aplica una tensión de 1450V, se dispuso a tomar medición de la radiación percibida por este. Para lo cual usamos distintas configuraciones armadas con dos cilindros de aluminio de distintas alturas cuyas centros son huecos, un anillo de plomo, cuyo diámetro interno es igual al de los cilindros de aluminio, por ultimo un cilindro

de plomo de una altura notable superior a los cilindros anteriores y este puede ser introducido dentro de los elementos anteriores, y sobre el mismo apoyamos el sensor. Cabe destacar que cada medición duró 5 minutos.



Las configuraciones y sus respectivas mediciones fueron las siguientes:

**primera configuración:**



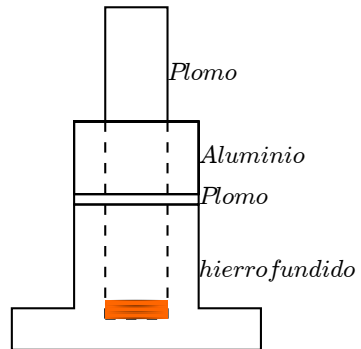
Valores

1 – 152

2 – 148

3 – 150

**segunda configuración**



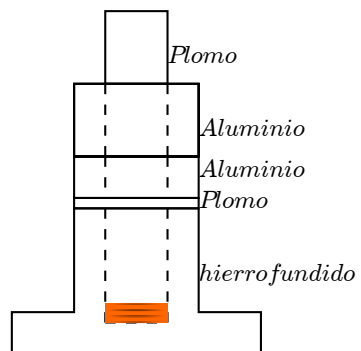
Valores

1 – 159

2 – 180

3 – 133

**tercera configuración**



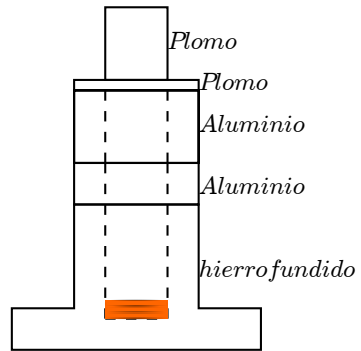
Valores

1 – 150

2 – 178

3 – 162

**cuarta configuración**



Valores  
 1 – 133  
 2 – 159  
 3 – 179