

1. Título de la práctica de Laboratorio:

MEDIDAS, ERRORES Y GRÁFICAS

Integrantes:

✓

✓

✓

✓

Código:

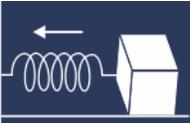
2. OBJETIVOS:

General:

- ✓ Analizar gráficos obtenidos a partir de un conjunto de datos experimentales en la medición de masas, volúmenes y densidades de muestras de ICOPOR teniendo en cuenta los errores de medición y su propagación.

Específicos:

- ✓ Distinguir entre medidas directas e indirectas dentro de una práctica de laboratorio para la determinar la densidad de una muestra de ICOPOR.
- ✓ Analizar el comportamiento y relación de variables para un conjunto de datos experimentales a partir de gráficas.
- ✓ Determinar la densidad de una muestra de ICOPOR a partir de los datos obtenidos y del análisis de gráficos teniendo en cuenta su incertidumbre.



3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

Medir una magnitud física significa comparar y por lo tanto determinar su equivalencia con otra magnitud de la misma especie tomada como unidad patrón. Cuando comparamos un objeto con otro, la medición da como resultado que el objeto medido sea mayor, menor o igual que el patrón, dicha medición se puede hacer directa o indirectamente. Las medidas directas son aquellas en las cuales la cantidad medida está en función de otras medidas de la misma especie y las indirectas son aquellas en las cuales el patrón así como la cantidad medida no son iguales dimensionalmente y la comparación entre ellas conlleva siempre a la realización de una operación matemática para presentar el resultado.

Teoría de errores:

Como ninguna medición física puede dar un valor exacto de la cantidad física medida se dice que se comete un error cuando se realiza una medición, este error puede obedecer a fallas del equipo utilizado, a quien realiza la medición o a un conjunto de factores incontrolables que pueden influir en este proceso. En cuanto a las causas que originan errores tenemos los siguientes tipos: 1) Errores sistemáticos, que tienen por causa un constante efecto del aparato medidor y 2) Errores accidentales debido a diversos factores subjetivos que toman parte en la apreciación de la medida.

Algunas de las formas de evaluar los errores cometidos en una medición de cantidad física son:

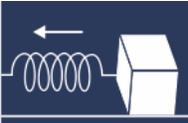
- Error absoluto: Definido como la diferencia de valor teórico y el valor práctico.
- Error relativo: Definido como la relación entre el error absoluto y el valor teórico.
- Error porcentual: Definido como el error relativo en tanto por ciento.

Generalmente cuando deseamos determinar una cantidad física efectuamos varias mediciones, que en general no son iguales. Entonces, se debe tratar de encontrar un valor tan próximo al valor real como sea posible y luego calcular el límite de error dentro del cual esté comprendido el valor real. Para determinar este valor se puede recurrir a la estadística: a partir de una media aritmética, una desviación estándar, un ajuste por mínimos cuadrados u otro según sea el caso o el requerimiento en la precisión de los resultados.

Propagación de errores en medidas indirectas:

Casos simples (distribución)	
$Y = cX$	$\Delta Y = c\Delta X$
$Y = X_1 + X_2$	$\Delta Y = \sqrt{(\Delta X_1)^2 + (\Delta X_2)^2}$
$Y = X_1 \cdot X_2$	$\Delta Y = Y \sqrt{\left(\frac{\Delta X_1}{X_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta X_2}{X_2}\right)^2}$
$Y = \frac{X_1}{X_2}$	
$Y = X^n$	$\frac{\Delta Y}{Y} = n \frac{\Delta X}{X}$

Tabla 1



Gráficas:

La técnica de graficar es una de las más sencillas de la Ingeniería o de las ciencias, aunque para muchos estudiantes sea la más difícil. La causa de estas dificultades es la carencia del requisito principal para hacer una buena gráfica; EL CRITERIO. El uso del criterio y de un grupo de reglas generales permitirá al estudiante hacer una buena gráfica, además de ser correcta.

Por lo general, y para objeto de la presente práctica, se está interesado en las gráficas del tipo *cuantitativo*, que muestra la relación que hay entre *dos variables* en forma de una *curva*; el término “curva” se aplica a una línea recta trazada entre dos puntos o a las curvas suaves regulares.

Partimos del hecho que los tipos de papel a utilizar son: Papel milimétrico, semilogarítmico, logarítmico y polar, que son los más utilizados y con los cuales se busca representar mediante una línea recta la relación entre dos variables, que permitirá hacer un análisis rápido y sencillo de la misma.

De acuerdo a los papeles antes mencionados, las ecuaciones que dan origen a las líneas rectas son:

$$y = mx + b \quad (1)$$

Donde, m y b son constantes; m , la pendiente de la recta y b , el punto de corte con el eje y .

Método de mínimos cuadrados

Este método nos permite hallar la curva de ajuste mediante la aproximación sucesiva de cada uno de los puntos al valor más probable del mismo, por lo tanto, la minimización del error cometido en el trazado de la recta.

En el caso de que la curva de ajustes corresponda a una línea recta la pendiente está dada por la ecuación:

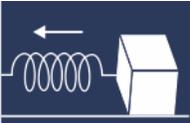
$$m = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (2)$$

Donde n es el número de pares de valores.

El punto de corte con el eje y estará dado por la ecuación:

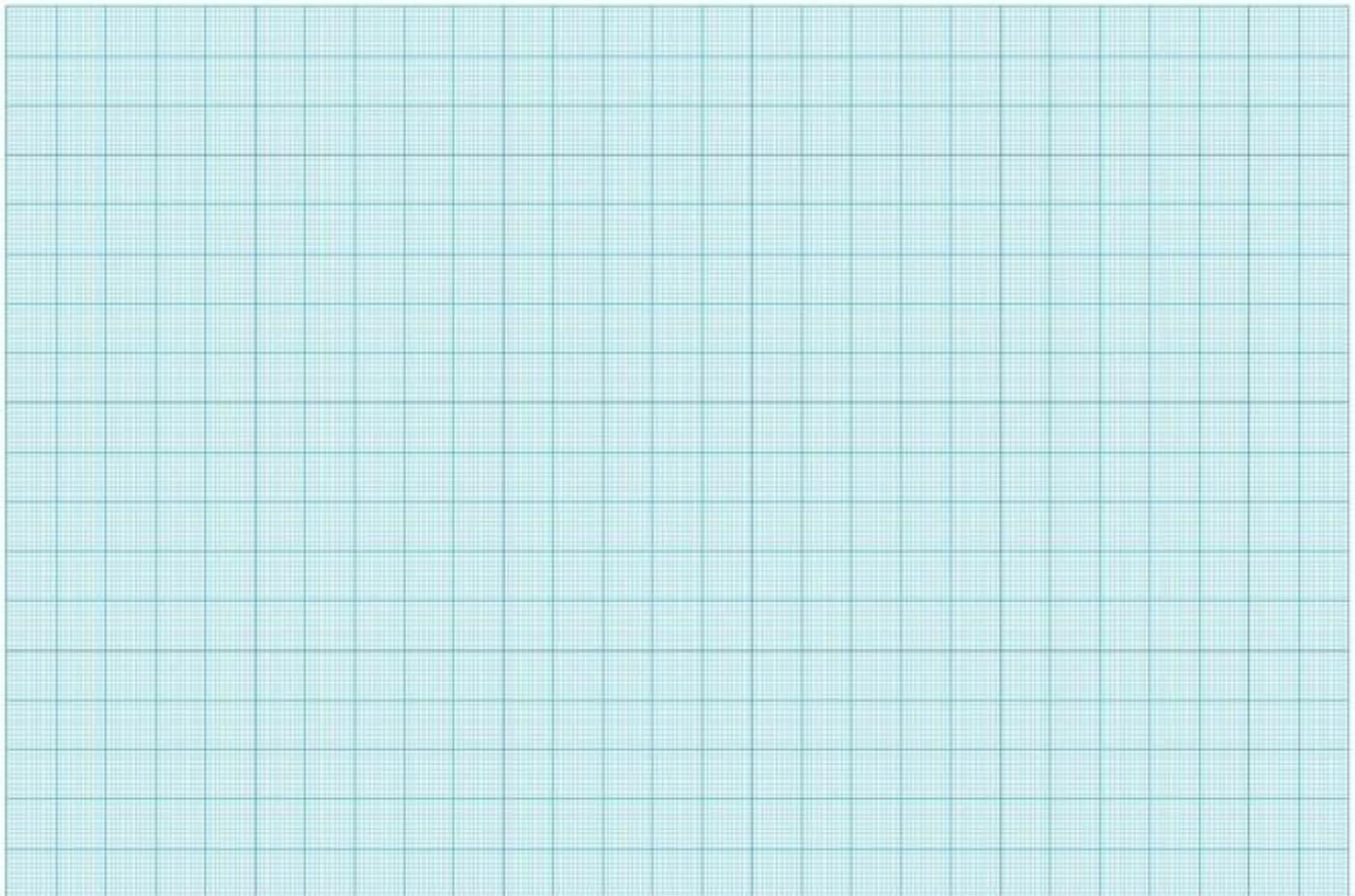
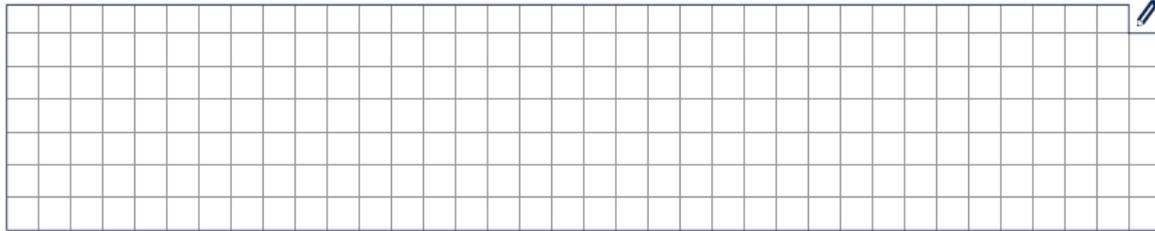
$$b = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (3)$$

Donde x e y que aparecen en las ecuaciones corresponden a cada de los valores de la tabla que describen la posible recta.



5. Grafique y ajuste por mínimos cuadrados y encuentre la ecuación para el siguiente conjunto de datos para la elasticidad de un material: **[1.0/5.0]**

d (m)	0,35	0,48	0,77	1	1,05	1,29
F (N)	0,4	1	1,5	1,8	2	2,5





5. MATERIALES:

- Esferas de ICOPOR (Poliestireno Expandido) de diferentes tamaños
- Cuerda
- Balanza
- Metro o regla
- Calibrador
- Papel milimetrado (4)
- Papel Logarítmico (1)
- Elementos de escritura y dibujo (lápices, esferos, borrador, etc.)

6. PROCEDIMIENTO E INFORME DE LABORATORIO:

1. Asigne un nombre a cada esfera de ICOPOR, determine el valor del radio, de la circunferencia máxima y del Volumen, escriba estos datos en la tabla 2. Tome en cuenta la incertidumbre. **[0.8/5.0]**
2. Verifique la balanza se encuentre debidamente calibrada, mida la masa de cada una de las esferas, escriba estos datos en la tabla 2, tome en cuenta la incertidumbre. **[0.5/5.0]**

Tabla 2: Datos de esferas de ICOPOR

Número de la esfera	Masa	Circunferencia máxima	Radio	r^3	Volumen	Densidad

3. Realice un gráfico de la masa como función del radio en papel milimetrado. **[0.25/5.0]**
4. Realice un gráfico de masa como función del radio en papel logarítmico. **[0.25/5.0]**
5. Realice un gráfico de la masa como función del cubo del radio en papel milimetrado. **[0.25/5.0]**
6. Realice un gráfico de la masa como función del volumen. **[0.25/5.0]**
7. A partir del método de mínimos cuadrados determine el valor de la pendiente de las rectas obtenidas en los puntos 5 y 6. **[0.5/5.0]**
8. A partir de la relación para la densidad:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Determine el valor de la densidad de cada una de las esferas de ICOPOR teniendo en cuenta la incertidumbre y regístrelo en la tabla 2. **[0.5/5.0]**

Responda las siguientes preguntas y téngalas en cuenta al momento de realizar el análisis de datos de su informe. De todos los datos ¿Cuáles son medidas directas y cuáles indirectas?

