

1. Título de la práctica de Laboratorio:

EQUILIBRIO DE FUERZAS

Integrantes:

Código:

✓	_____	_____
✓	_____	_____
✓	_____	_____
✓	_____	_____

2. OBJETIVOS:

General:

- ✓ Comprobar la primera condición de equilibrio para un sistema de fuerzas concurrentes en un punto.

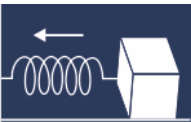
Específicos:

- ✓ Analizar el carácter vectorial de las fuerzas.
- ✓ Calcular la fuerza equilibrante en un sistema.
- ✓ Estudiar el comportamiento de las fuerzas concurrentes.
- ✓ Establecer las condiciones necesarias para que un sistema se encuentre en equilibrio.

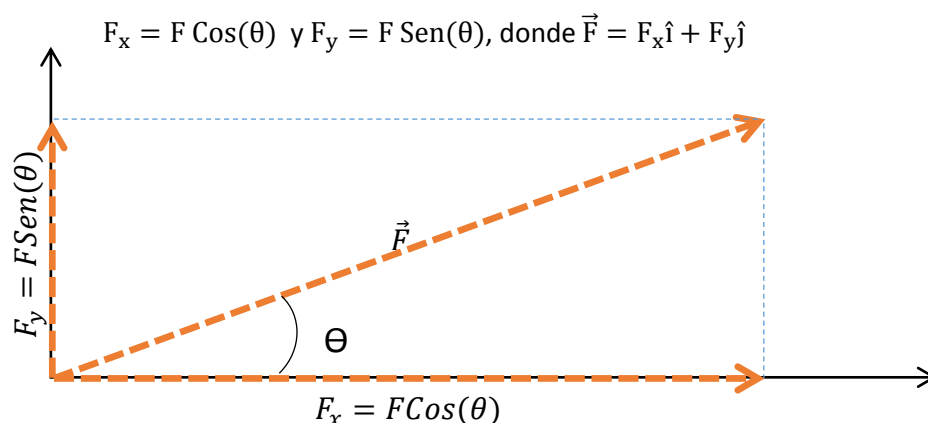
3. REFERENTES CONCEPTUALES Y MARCO TEÓRICO:

Las magnitudes físicas pueden clasificarse dentro de dos categorías: escalar o vectorial. Una magnitud escalar es una cantidad que queda completamente definida mediante un número con las unidades apropiadas. Mientras que un vector es una cantidad física que debe ser definida mediante su magnitud y dirección (un ángulo).

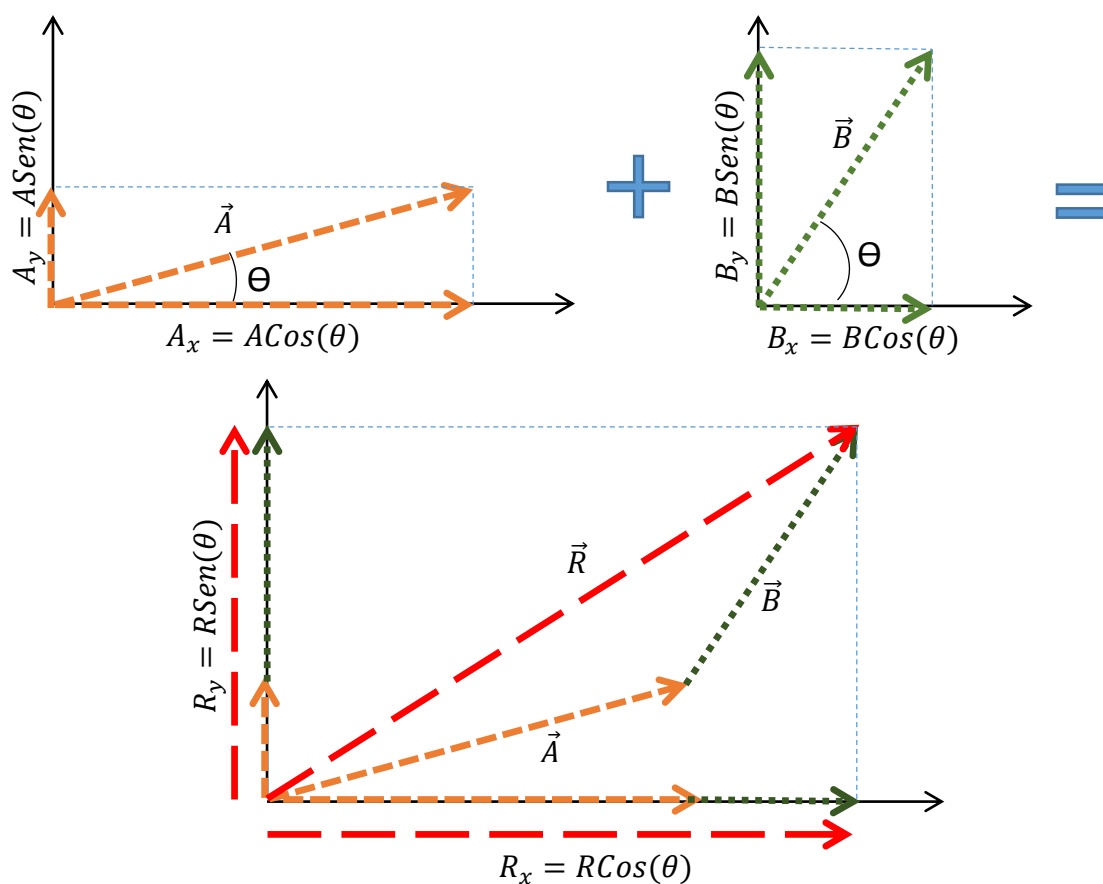
Cuando se suman dos o más vectores, todos ellos deben tener las mismas unidades. Los vectores pueden sumarse gráfica y analíticamente. Un vector $\vec{F}$ se puede representar mediante sus componentes cartesianas F_x y F_y . La componente F_x representa la proyección de F sobre el eje x y F_y representa la proyección de F sobre el eje y .



Si el sistema de coordenadas es rectangular y consideramos el caso en un plano, se tiene que:

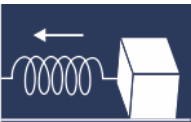


El vector resultante de dos o más vectores puede obtenerse descomponiendo todos los vectores en sus componentes x y y sumando dichas componentes separadamente, como se muestra en las figuras:



$\vec{R}$ es el vector resultante entre la suma del vector $\vec{A}$ con $\vec{B}$ donde:

$$\vec{R} = R_x \hat{i} + R_y \hat{j} \quad \text{Donde} \quad R_x = A_x + B_x \quad \text{y} \quad R_y = A_y + B_y$$



La fuerza es un ejemplo de cantidad vectorial. Para describir completamente la fuerza que actúa sobre un objeto, debemos especificar tanto la dirección de la fuerza aplicada como la magnitud de la misma.

PRIMERA CONDICIÓN DE EQUILIBRIO:

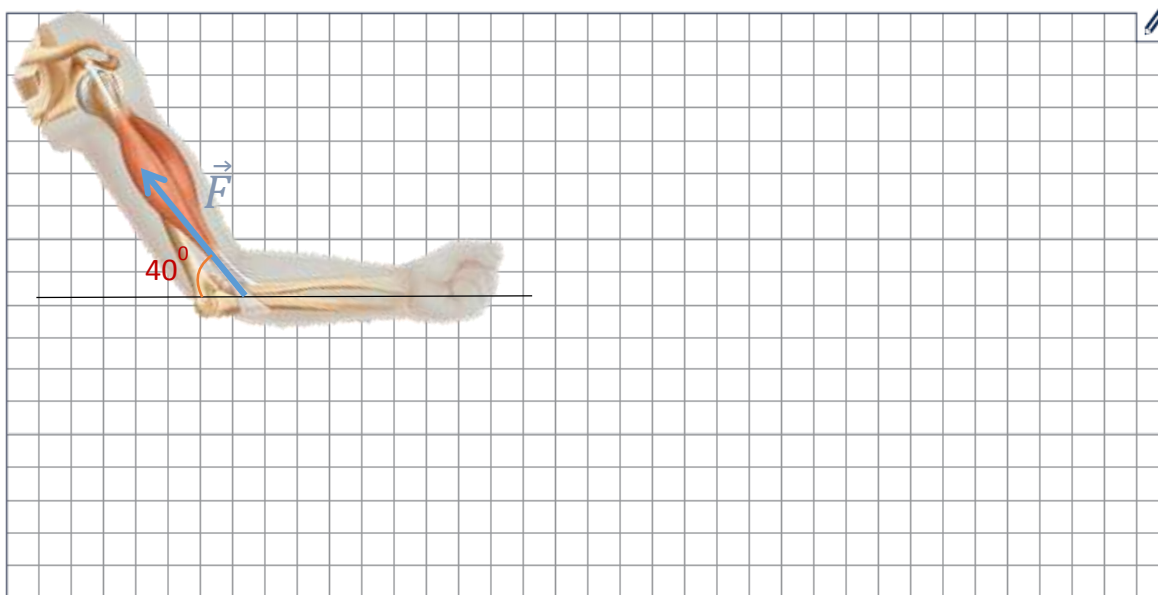
Un cuerpo se encuentra en estado de equilibrio traslacional si y sólo si la suma vectorial de las fuerzas que actúan sobre él es igual a cero. Esto ocurre cuando el cuerpo no se traslada o cuando se mueve a velocidad constante; es decir cuando la aceleración lineal del centro de masa es cero al ser observado desde un sistema de referencia inercial. En este caso, la $\sum F_x$ como la $\sum F_y$ debe ser cero; esta la condición para que un cuerpo esté en equilibrio.

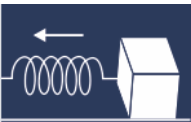
Recomendaciones:

Cada equipo debe seguir las siguientes recomendaciones para asegurar el buen desempeño en la actividad práctica. Verificar si las poleas funcionan de manera adecuada, sin excesiva fricción entre la polea y las cuerdas. Realice la experiencia cuidando que las influencias externas (Viento, vibraciones, polvo, orden del equipo) no interfieran en la mesa con el equilibrio del sistema de fuerzas. Atienda las recomendaciones del profesor.

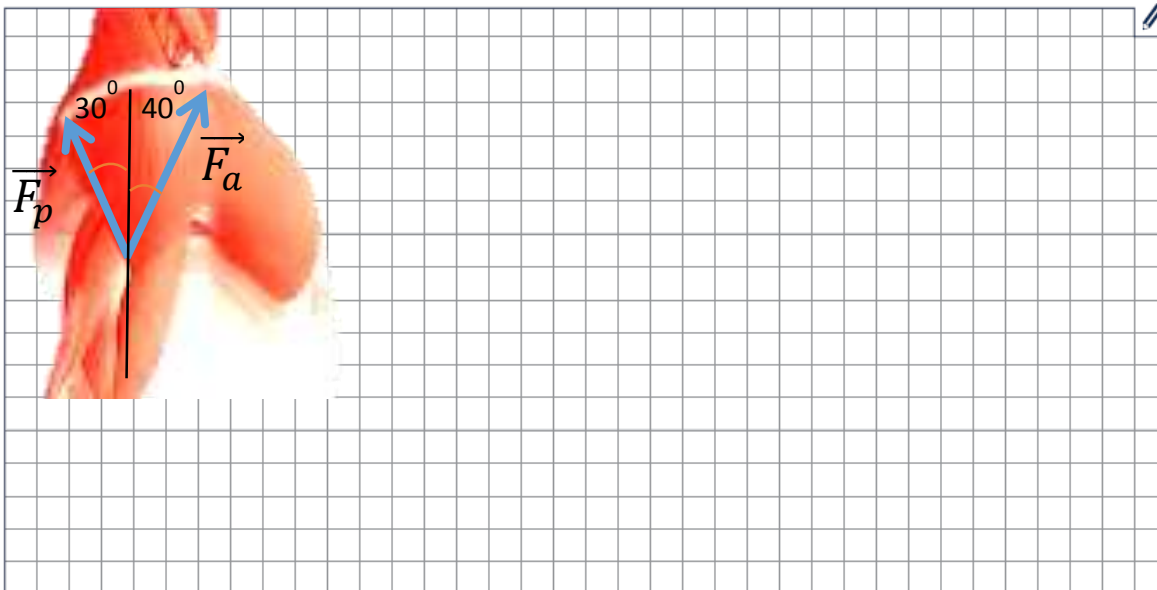
4. ACTIVIDADES PREVIAS AL LABORATORIO:

1. El tendón del bíceps de la figura ejerce una fuerza de 8.0 N sobre el antebrazo. El brazo aparece doblado de tal manera que esta fuerza forma un ángulo de 40° con el antebrazo. Hallar las componentes de $\vec{F}$. Paralela al antebrazo (fuerza estabilizadora) / Perpendicular al antebrazo (fuerza de sostén) [0.2/5.0]

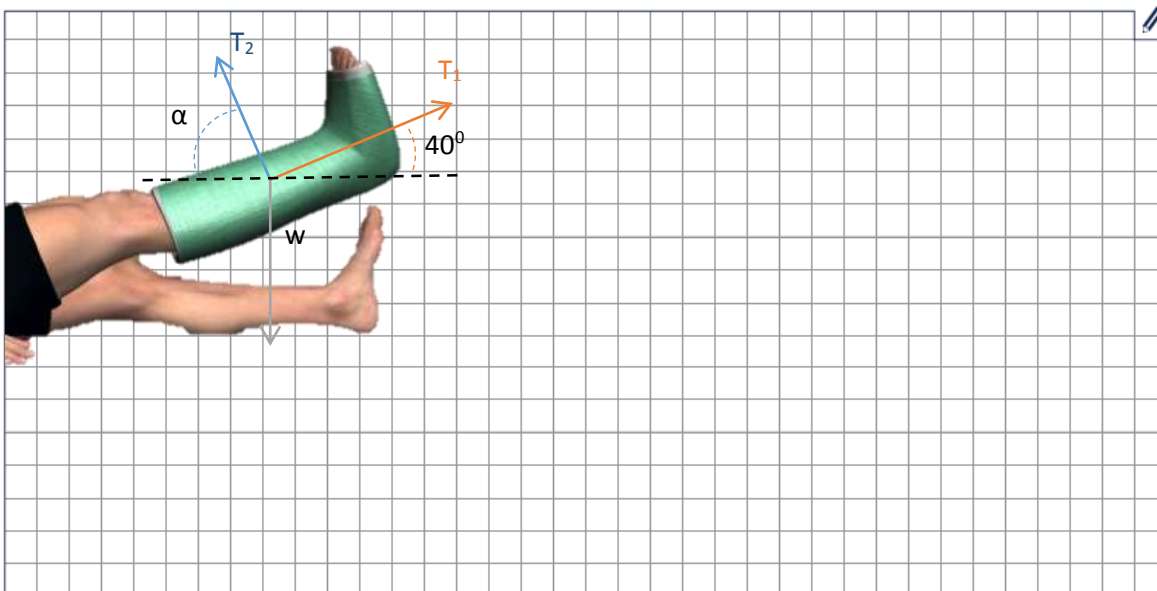


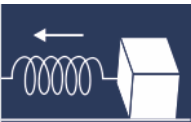


2. Las partes posterior y anterior del musculo deltoides elevan el brazo al ejercer las fuerzas F_p con magnitud 6 N y F_a con magnitud 7 N como se muestra en la figura 2. ¿Cuánto vale la magnitud de la fuerza total sobre el brazo? y ¿Cuánto vale el ángulo que forma con la vertical?. **[0.2/5.0]**



3. Para inmovilizar una pierna enyesada se aplican las tensiones $T_1=150\text{N}$ y T_2 mostradas en la figura. Si la pierna enyesada pesa 250N. Calcule la tensión T_2 y el ángulo α , necesarios para que la pierna enyesada este en equilibrio y no ejerza fuerza alguna sobre la articulación de la cadera **[0.2/5.0]**





5. MATERIALES:

- Mesa de fuerzas
- 3 juegos de masas
- Hojas milimetradas
- Transportador
- Regla

6. PROCEDIMIENTO:

1. Nivela la mesa de fuerza que tiene para la práctica, para garantizar que se va a trabajar en dos dimensiones.
2. Identifique los ángulos 0° , 90° y 270° en la mesa de fuerza. Sin rayar la mesa, reconozca el eje x^+ en 0° y y^+ en 90° como se muestra en la figura 1.

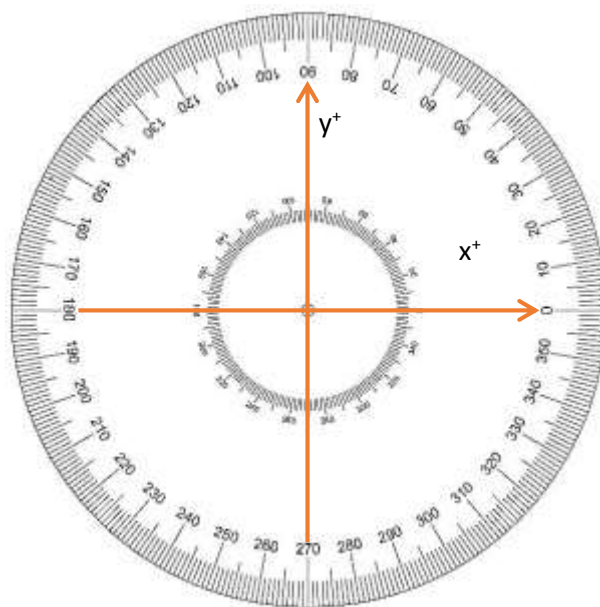


Figura 1. Mesa de fuerzas

3. Coloque dos masas iguales en los soportes, ubique las poleas en la mesa de fuerza de modo que las dos cuerdas formen un ángulo de 90° . A continuación elija una tercera masa y ubíquela de tal manera que el anillo no toque el eje y se encuentre en el centro de la mesa, tal y como se muestra en la figura 2

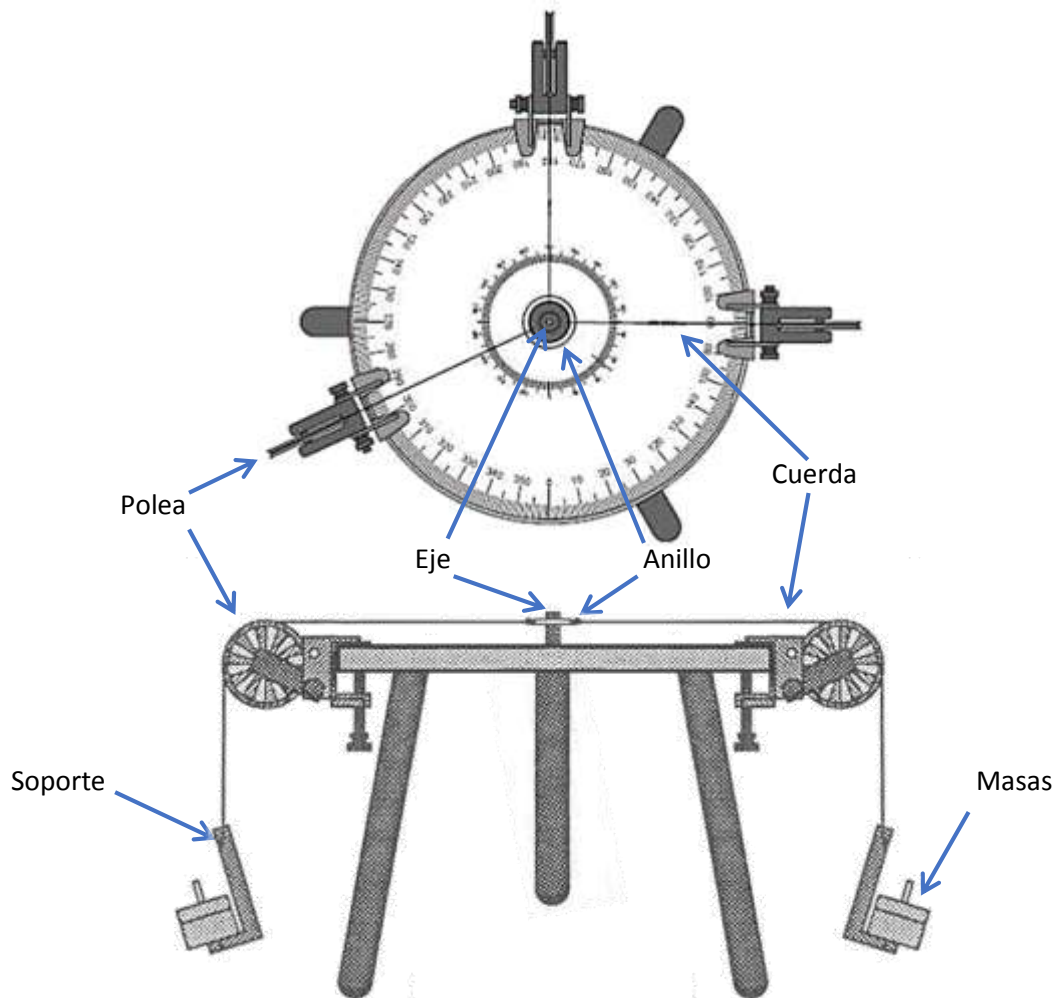
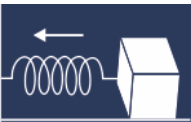


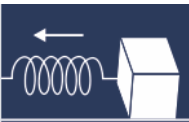
Figura 2. Esquema y partes del equipo mesa de fuerzas

4. En la tabla 1 escriba el valor de cada masa y el ángulo que forman las cuerdas con respecto al eje x^+ que eligió en el punto 2.

Masa (g)		Angulo (θ)
M1		
M2		
M3		

Tabla 1

5. Repita el paso 3, empleando dos masas iguales en los soportes, pero en este caso, ubique las poleas de modo que las dos cuerdas formen un ángulo de 45° . En la tabla 2 escriba los datos de esta nueva configuración.



6. Repita el paso 3, con masas y ángulos diferentes. En la tabla 3 escriba los resultados de esta última configuración.

Masa (g)		Angulo (Θ)
M1		
M2		
M3		

Tabla 2.

Masa (g)		Angulo (Θ)
M1		
M2		
M3		

Tabla 3.

7. ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

1. Calcule la magnitud de la fuerza de tensión en cada cuerda, empleando los datos de la tabla 1. Tenga en cuenta que para este caso, la magnitud de la fuerza de tensión (F) es igual al peso en cada soporte, por lo tanto $F = mg$. Donde m es la masa en kg y $g=9.8\text{m/s}^2$. Escriba estos valores en la tabla 4. **[0.1/5.0]**

Masa	g	Kg	Fuerza (N)	
M1				F1
M2				F2
M3				F3

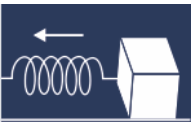
Tabla 4.

2. Calcule las componentes de cada vector fuerza de tensión ($\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$) empleado los ángulos de la tabla 3 y las magnitudes de las fuerzas calculadas en la tabla 4. Escriba los vectores fuerza de tensión en términos de sus componentes ($\vec{F} = Fx\hat{i} + Fy\hat{j}$). Escriba estos valores en la tabla 5.

3. Realice la suma de las componentes F_x y F_y de formar separada. Escriba estos valores al final de la tabla 5 **[0.2/5.0]**

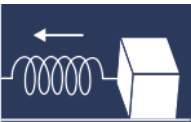
Fuerza (N)		Angulo (θ)	$F_x = F\cos(\theta)$	$F_y = F\sin(\theta)$	$\vec{F} = Fx\hat{i} + Fy\hat{j}$
F1					
F2					
F3					
$\sum F_x / \sum F_y$					

Tabla 5.



4. Realice un diagrama de cuerpo libre del anillo de la mesa de fuerzas. [0.2/5.0]

5. Según los resultados de la tabla 5, ¿El anillo de la mesa de fuerzas se encuentra en estado de equilibrio traslacional? Por qué? Explique sus resultados. [0.1/5.0]

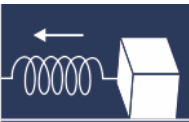


6. Dadas las masas M_1 y M_2 que selecciono en el paso 3 del procedimiento y sus ángulos respectivos, medidos con respecto al eje $x+$. Determine teóricamente el valor de la masa M_3 y su ángulo, para que se obtenga un estado de equilibrio traslacional en el anillo [0.2/5.0]

7. Determine el porcentaje de error de la masa M_3 y su ángulo encontrados experimentalmente en el punto 1. Tome como valores teóricos los encontrados en el punto 6. Para determinar el porcentaje error (%e) emplee la siguiente ecuación:

$$\%e = \left(\frac{V_e - V_t}{V_t} \right) \times 100$$

Donde V_e es el valor experimental y V_t es el valor teórico. [0.2/5.0]



8. Repita los pasos del 1 al 7 empujando los datos de la tabla 2. Escriba estos resultados en la tabla 6. Realice el diagrama de cuerpo libre del anillo. Determine teóricamente, empleando los datos experimentales de las masas M1 y M2 con sus ángulos, el valor teórico de la masa M3 y su ángulo, para que se obtenga un estado de equilibrio traslacional en el anillo. Finalmente, determine el porcentaje de error de la masa M3 y su ángulo encontrados experimentalmente. Realice estos cálculos en una hoja anexa. [1.0/5.0]

Masa (Kg)		Fuerza (N)		Angulo (θ)	$F_x = F\cos(\theta)$	$F_y = F\sin(\theta)$
M1		F1				
M2		F2				
M3		F3				
$\Sigma F_x / \Sigma F_y$						

Tabla 6.

9. Repita los pasos del 1 al 7 empujando los datos de la tabla 3. Escriba estos resultados en la tabla 7. Realice el diagrama de cuerpo libre del anillo. Determine teóricamente, empleando los datos experimentales de las masas M1 y M2 con sus ángulos, el valor teórico de la masa M3 y su ángulo, para que se obtenga un estado de equilibrio traslacional en el anillo. Finalmente, determine el porcentaje de error de la masa M3 y su ángulo encontrados experimentalmente. Realice estos cálculos en una hoja anexa. [1.0/5.0]

Masa (Kg)		Fuerza (N)		Angulo (θ)	$F_x = F\cos(\theta)$	$F_y = F\sin(\theta)$
M1		F1				
M2		F2				
M3		F3				
$\Sigma F_x / \Sigma F_y$						

Tabla 7.

8. CONCLUSIONES [1.0/5.0]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

9. BIBLIOGRAFÍA [0.4/5.0]

[illegible]