



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
TRONCO COMÚN	2003-1	4347	ESTÁTICA

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE	CIENCIAS BÁSICAS	DURACIÓN(HORAS)
EST-02	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	DESCOMPOSICIÓN DE FUERZAS	2:00

### 1 INTRODUCCIÓN

En la estática es fundamental el estudio de fuerzas que actúan sobre un cuerpo, las cuales pueden estar o no en concurrencia. El análisis de las fuerzas, entre otros objetivos, se hace para determinar una fuerza que equilibre el sistema, la tensión o compresión a la cual se encuentra una parte o cada una de las piezas que lo componen. Para hacer este análisis, con frecuencia se requiere de sumar o restar más de dos fuerzas lo cual es sencillo si se hace una suma algebraica de fuerzas, y se puede realizar con el método de descomposición de fuerzas. Por consiguiente, es muy importante que el alumno comprenda bien el significado físico de la descomposición de fuerzas.

En base a las consideraciones antes mencionadas se diseñó esta práctica para presentar una forma muy simple de visualizar y comprender el significado físico de cada una de las etapas del proceso de descomposición de fuerzas.

Antes de hacer la práctica el alumno debe de hacer un resumen de la

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
FIS. JUAN ORTIZ HUENDO	M. C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA	M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA	M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
Maestro	Coordinador del Tronco común	Subdirector de la Facultad	Director de la Facultad



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formato para prácticas de laboratorio

metodología de descomposición de vectores. El resumen servirá para presentar el análisis teórico del reporte, enriquecido con la experiencia de las actividades realizadas en la práctica.

### 2 OBJETIVO (COMPETENCIA)

Descomponer experimentalmente fuerzas en un plano con la ayuda del marco para prácticas de estática, dinamómetros, regla y transportador para comprobar las ecuaciones que se emplean para descomposición de fuerzas de forma analítica. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.

### 3 FUNDAMENTO

La fuerza es definida como la acción que ejerce un cuerpo sobre otro y cambia o tiende a cambiar el estado de reposo o movimiento del mismo.

La fuerza es una magnitud vectorial, es decir, que cuenta con magnitud, dirección y sentido.

El método de descomposición de vectores consiste en expresar un vector en dos componentes perpendiculares, cuando éste se encuentra en un plano, y en tres componentes perpendiculares cuando se encuentra en el espacio.

Un vector en el plano XY se expresa como:

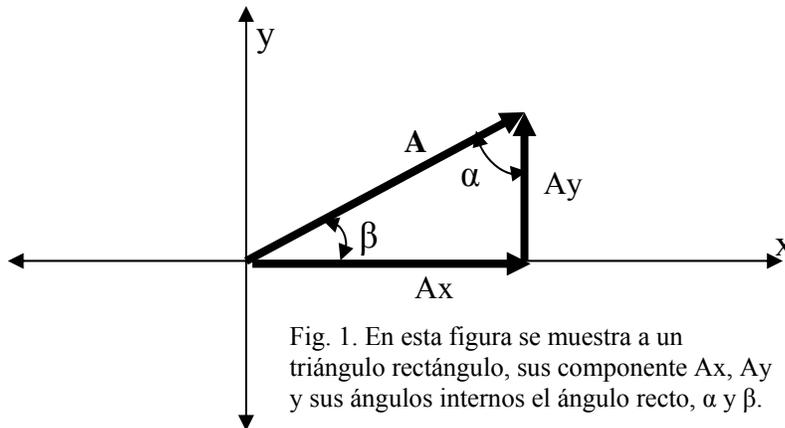
$$\vec{A} = A_x i + A_y j$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formato para prácticas de laboratorio

Donde  $A_x$  es la componente horizontal y  $A_y$  la componente vertical del vector  $A$ . A la magnitud de  $A$  que se le llama hipotenusa, es el lado más largo del triángulo y es opuesto al ángulo recto, a los otros dos lados  $A_x$  y  $A_y$  se les llama catetos opuesto o adyacente según el ángulo que se considere  $\alpha$  ó  $\beta$ . La dirección del vector está determinada por el ángulo que forma con el eje  $x$  positivo, siendo el ángulo positivo si se mide en sentido contrario al giro de las manecillas del reloj y negativo si se mide en el sentido de giro de las manecillas del reloj.



Para calcular las componentes  $A_x$  y  $A_y$  o la dirección del vector se utilizan las funciones trigonométricas

$$\text{Sen}(\beta) = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formato para prácticas de laboratorio

$$\cos(\beta) = \frac{\textit{cateto adyacente}}{\textit{hipotenusa}}$$

$$\tan(\beta) = \frac{\textit{cateto opuesto}}{\textit{cateto adyacente}}$$

Y el teorema de Pitágoras

$$A_x^2 + A_y^2 = A^2$$

La suma o resta de vectores con este método se hace sumando algebraicamente las componentes correspondientes.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)	
A. EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
1 Juego de dinamómetros 1 juego de pesas 3 hilos 1 hoja de papel milimétrico 1 transportador. 1 marco para prácticas de estática. 2 cintas magnéticas	
B DESARROLLO DE LA PRÁCTICA	

1. Marcar el sistema coordenado con las cintas magnéticas como se muestra en la figura 2.
2. Con los dinamómetros y las pesas hacer el arreglo que se muestra en la fig. 2.
3. Asegúrese que el dinamómetro  $D_1$  esté perfectamente horizontal y el  $D_2$  vertical.
4. Tomar la lectura en los tres dinamómetros.
5. Llenar la tabla 1.
6. Realizar diferentes arreglos variando los ángulos que forman las fuerzas con el eje X positivo siguiendo los pasos similares a los cuatro anteriores.
7. Marcar el sistema coordenado con las cintas magnéticas.
8. Con los dinamómetros hacer el arreglo que se muestra en la siguiente fig. 3.
9. Asegúrese que el dinamómetro  $D_1$  esté perfectamente horizontal y el  $D_2$  vertical.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
 DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Formato para prácticas de laboratorio

10. Tomar la lectura en los dos dinamómetros.

11. Llenar la tabla 2.

Repetir los pasos 1-3 variando los ángulos que las fuerzas forman con el eje x.

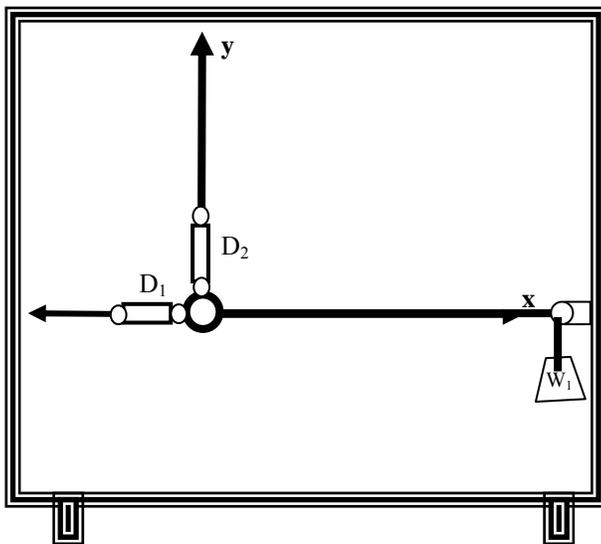


Fig. 2. En esta figura se muestra el esquema del arreglo que se debe hacer en el paso 3 de esta práctica. Los rectángulos representan a los dinamómetros.

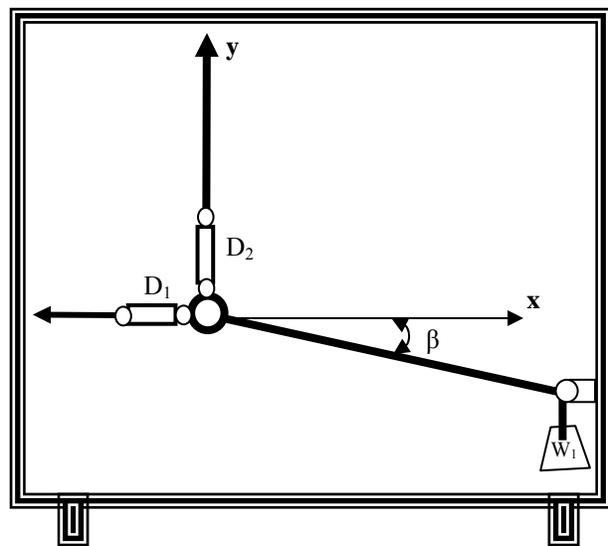


Fig. 3. En esta figura se muestra el esquema del arreglo que se debe hacer en el paso 8 de esta práctica.

TABLA 1. Peso. \_\_\_\_\_

Dinamómetro	Lectura	Calculada	Diferencia
D <sub>1</sub>			
D <sub>2</sub>			



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

TABLA 2 . ÁNGULO: \_\_\_\_\_ Peso. \_\_\_\_\_

Dinamómetro	Lectura	Calculada	Diferencia
D <sub>1</sub>			
D <sub>2</sub>			

TABLA 2 . ÁNGULO: \_\_\_\_\_ Peso. \_\_\_\_\_

Dinamómetro	Lectura	Calculada	Diferencia
D <sub>1</sub>			
D <sub>2</sub>			

TABLA 2 . ÁNGULO: \_\_\_\_\_ Peso. \_\_\_\_\_

Dinamómetro	Lectura	Calculada	Diferencia
D <sub>1</sub>			
D <sub>2</sub>			

### C CÁLCULOS Y REPORTE

1. Utilizar la función tangente para calcular el ángulo  $\beta$ .
2. Considerando el peso  $w$  calcular el valor que deberían registrar los dinamómetros  $D_1$  y  $D_2$  utilizando las funciones seno y coseno.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**

3. Llenar la columna 3 de la tabla anterior.
4. Calcular la diferencia entre la columna 2 y la columna 3, llenar la columna 4.

**5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

1. Explicar las causas de la diferencia (si existe) entre lo medido y lo calculado en los dinamómetros  $D_1$  y  $D_2$ .

**6 ANEXOS**

**7. REFERENCIAS**

Beer Fernando P., Johnston Russell E. Jr., Eisenberg Elliot R. (2007). Mecánica Vectorial para Ingenieros Estática. Octava edición. Mc Graw Hill. ISBN-13:978-970-6103-9.