

- **Escuela:** Escuela Técnica Obrero Argentino
- **Docente:** PROF. PABLO VERSINO
- **Año:** 4° 1° y 4° 2°, Ciclo Orientado Hidráulica
- **Turno** Tarde
- **Área curricular:** Estática y Resistencia de Materiales
- **Título de la propuesta:** Cálculo de Reacciones en Vigas

### Guía N°10

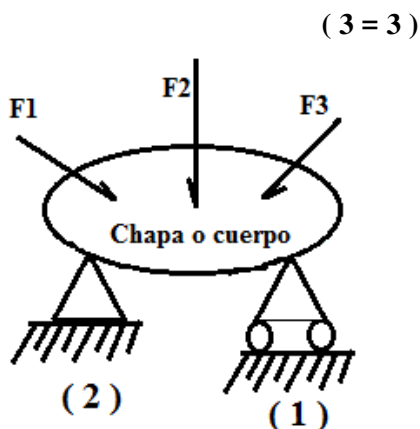
#### COMBINACION DE APOYOS

O sea, para un cuerpo (Chapa), lo vinculamos con distintas combinaciones de apoyos obteniendo distintos sistemas de apoyos.

##### A) Sistema Isostático de Apoyo o Simplemente Apoyado

El prefijo Isos significa (igual) =

**Numero de grados de vinculación = Numero de grados de libertad del cuerpo**



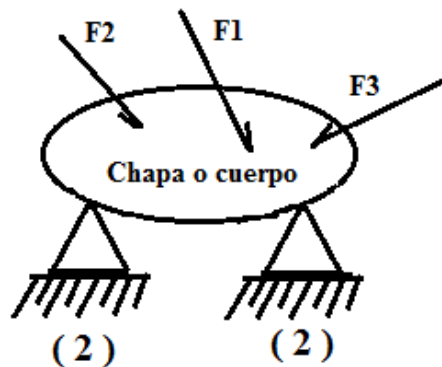
Para su identificación no interesa el sistema de fuerzas o sea: magnitud, dirección, sentido y magnitud de las fuerzas que se aplican.

##### B) Sistema Hiperestático de Apoyos

El prefijo Hiper Significa (Mayor) >

**Numero de grados de vinculación > Numero de grados de libertad del cuerpo**

$$(4) > (3)$$



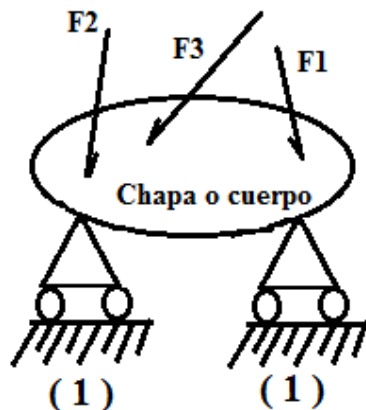
Para su identificación no interesa el sistema de fuerzas o sea: magnitud, dirección, sentido y magnitud de las fuerzas que se aplican.

C) Sistema Hipostático de Apoyos

El prefijo Hipo Significa (Menor) <

**Numero de grados de vinculación < Numero de grados de libertad del cuerpo**

$$(2) < (3)$$



Para su identificación no interesa el sistema de fuerzas o sea: magnitud, dirección, sentido y magnitud de las fuerzas que se aplican.

El primer sistema (**Isostático de Apoyos**) o simplemente Apoyado es el que utilizaremos en este curso para el cálculo de reacciones, partiendo de las ecuaciones de equilibrio de la estática.

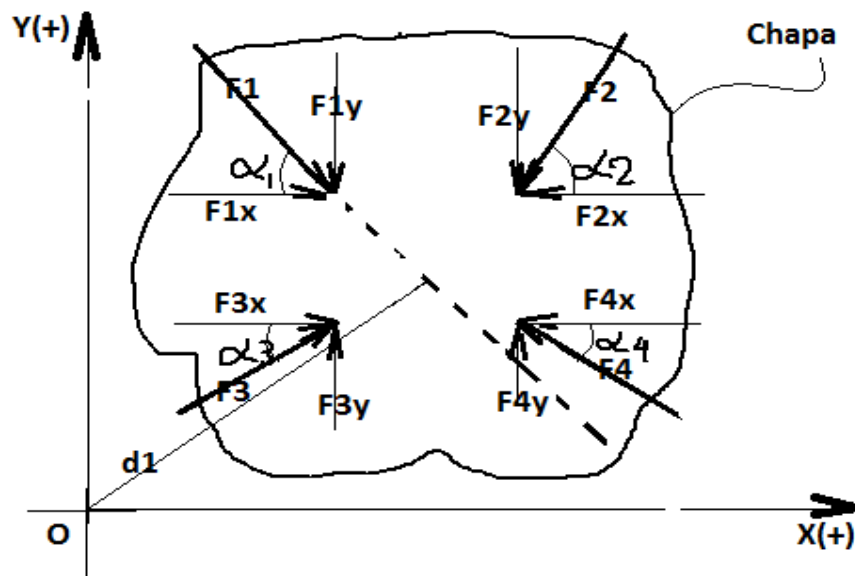
### Ecuaciones fundamentales de equilibrio de la Estática

Determinaremos las ecuaciones de equilibrio para el sistema de fuerzas, aplicado a un cuerpo (chapa), ubicada en un plano con ejes ortogonales X e Y.

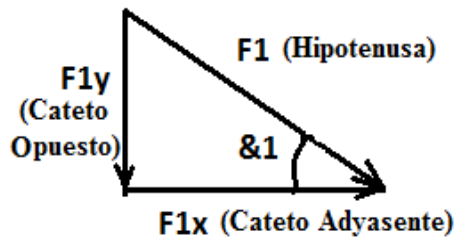
1°)  $\sum F_{xi}=0$  }  
2°)  $\sum F_{yi}=0$  } Ec.de equilibrio para el caso Gral. de fuerzas que actúan en un plano

3°)  $\sum M_{Fo}=0$

Con la determinación de ellas podemos resolver las incógnitas en la dirección Y en la dirección X y el momento



Si extraemos la Fza. (F1) y Analizamos las coordenadas



Por Trigonometría:  $\cos \alpha = CA / H$  ;  $\sin \alpha = CO / H$

$$\cos \alpha = F_{1x} / F_1 \quad \text{Despejando} \quad F_{1x} = F_1 \cdot \cos \alpha ;$$

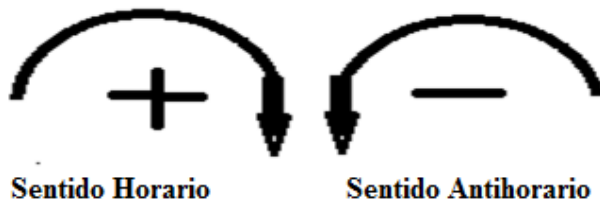
$$\sin \alpha = F_{1y} / F_1 \quad \text{Despejando} \quad F_{1y} = F_1 \cdot \sin \alpha$$

Generalizando para el Eje. Y teniendo en cuenta el sentido de las fzas. Según ejes X ; Y

$$1^\circ) \sum F_x = 0 = F_{1x} - F_{2x} + F_{3x} - F_{4x} = F_1 \cdot \cos \alpha_1 - F_2 \cdot \cos \alpha_2 + F_3 \cdot \cos \alpha_3 - F_4 \cdot \cos \alpha_4 = 0$$

$$2^\circ) \sum F_y = 0 = -F_{1y} - F_{2y} + F_{3y} + F_{4y} = -F_1 \cdot \sin \alpha_1 - F_2 \cdot \sin \alpha_2 + F_3 \cdot \sin \alpha_3 + F_4 \cdot \sin \alpha_4 = 0$$

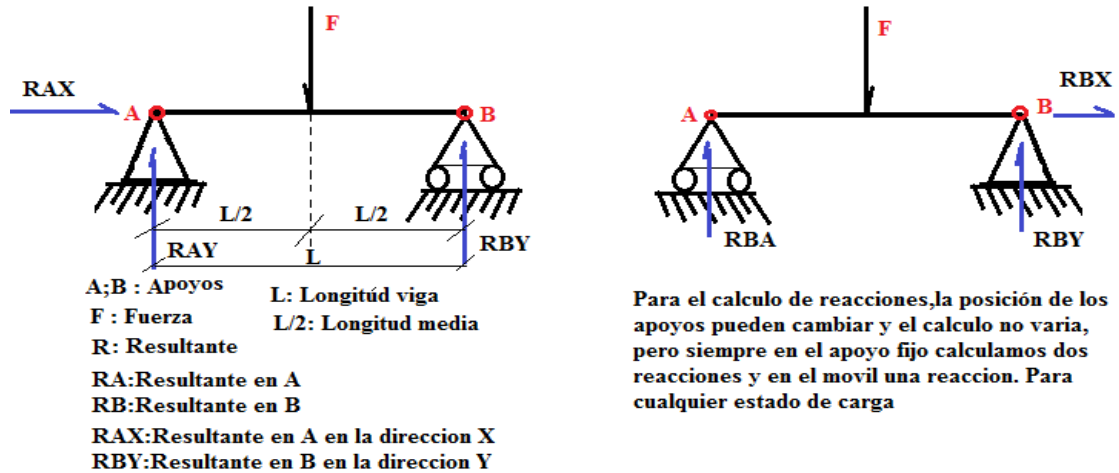
$$3^\circ) \sum M_{F_0} = 0 = M_1 + M_2 + M_3 - M_4 = F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 + F_3 \cdot d_3 - F_4 \cdot d_4 = 0$$



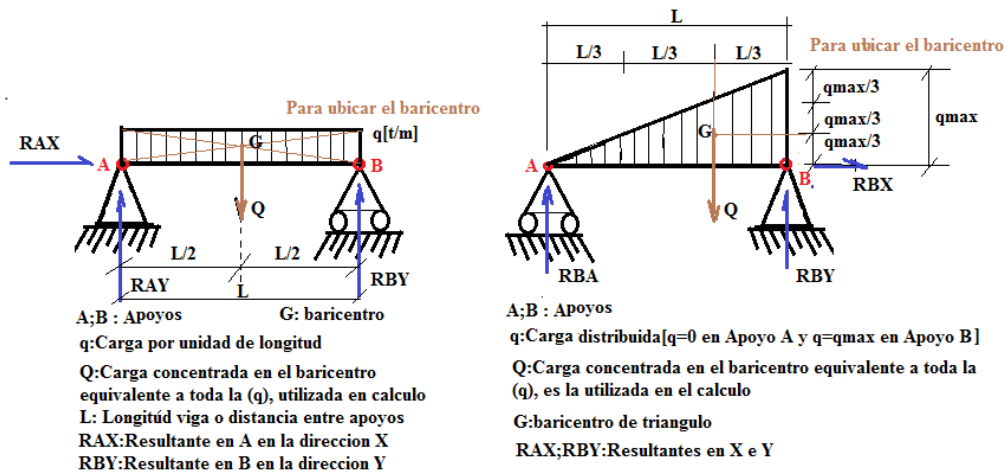
Por convención de signos

Reacciones de vinculo en vigas simplemente apoyadas ( isostática) para distintos estados de cargas

a)- Viga Simplemente Apoyada con carga concentrada cualquiera: al centro, a los costados y con cualquier valor e inclinación y número de ellas (cargas).

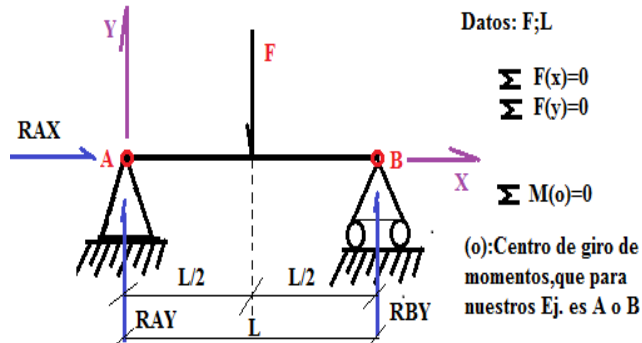


b)- Viga Simplemente Apoyada Con carga distribuida: uniforme, o no uniforme



### Parte Practica

### Ejercicio indicativo



Incognitas:  $RAX; RAY; RBY$

$$RAX=0$$

$RAY - F + RBY = 0$  Ec. con 2(dos)  
incognitas por ello no tiene solución

$$M(A) = RBY \cdot L - F \cdot L/2 \text{ despejando } RBY$$

$$RBY = \frac{F \cdot L/2}{L} = F/2 \text{ o sea } RBY = F/2$$

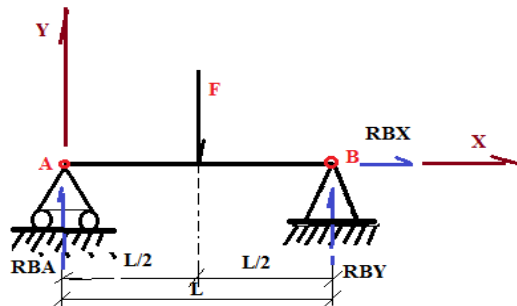
Reemplazando en la 2ª Ec.  $RBY$  y despejando  $RAY$  tenemos

$$RAY = F - RBY = F - F/2 = F/2 \text{ o sea } RAY = F/2$$

No olvidar que  $M_{to} = F \cdot d$   
Momento = Fuerza · distancia  
(Kg·m) = (Kg) · (m)

Queda demostrado que para una viga simplemente apoyada el cálculo de sus reacciones se logra apartir de las 3(tres) Ec. fundamentales de Equilibrio.

**Ejercicio :** Ejercicio a realizar basado en la misma teoría, cambiando la posición de los apoyos



**Correo Electrónico: [pabloantonioversino@hotmail.com](mailto:pabloantonioversino@hotmail.com)**

**Director: Tec. Jorge Grosso**