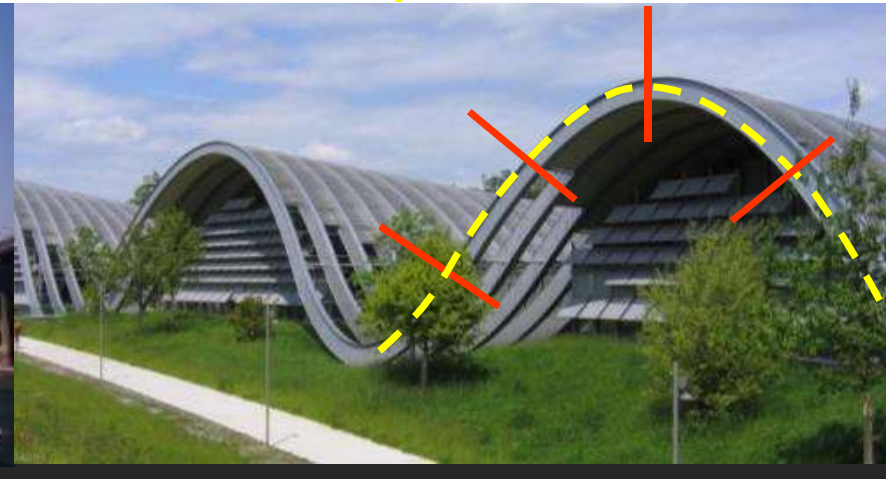
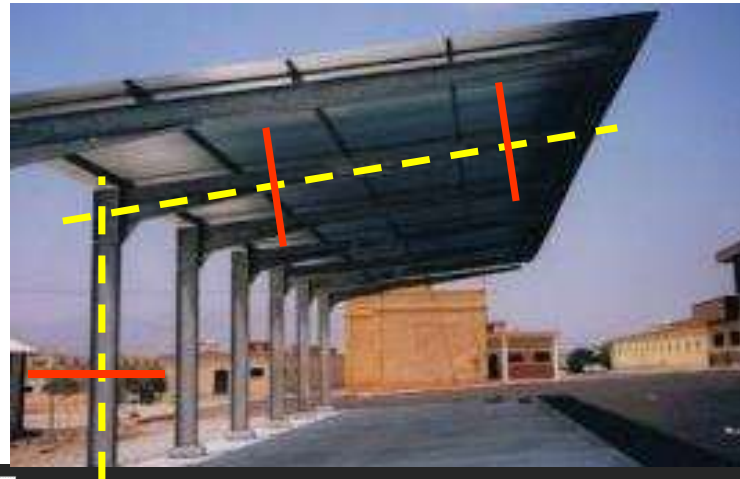
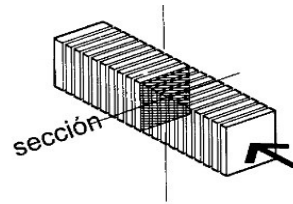
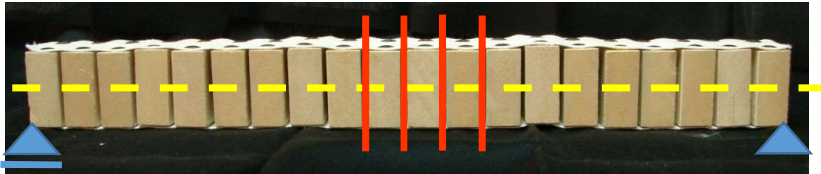


SOLICITACIONES: DEFORMADA MOMENTO FLECTOR CORTE



SECCIÓN

“REBANADA” DE ESPESOR MÍNIMO, PERPENDICULAR AL EJE GEOMÉTRICO LONGITUDINAL DEL COMPONENTE ESTRUCTURAL



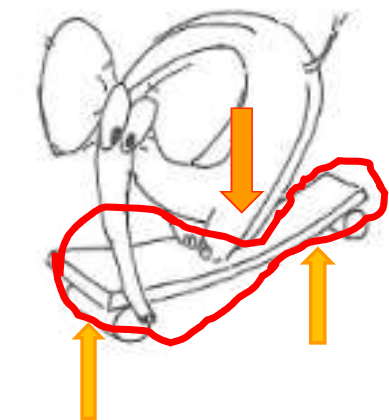
ESFUERZOS DE LA SECCIÓN

ACCIÓN – REACCIÓN : FUERZAS EXTERNAS

Por qué no se rompe??

ACTÚAN OTRAS FUERZAS: FUERZAS INTERNAS

El elemento recibe la carga y transmite sección a sección la **ACCION** hasta encontrar la **REACCION** equilibrante.

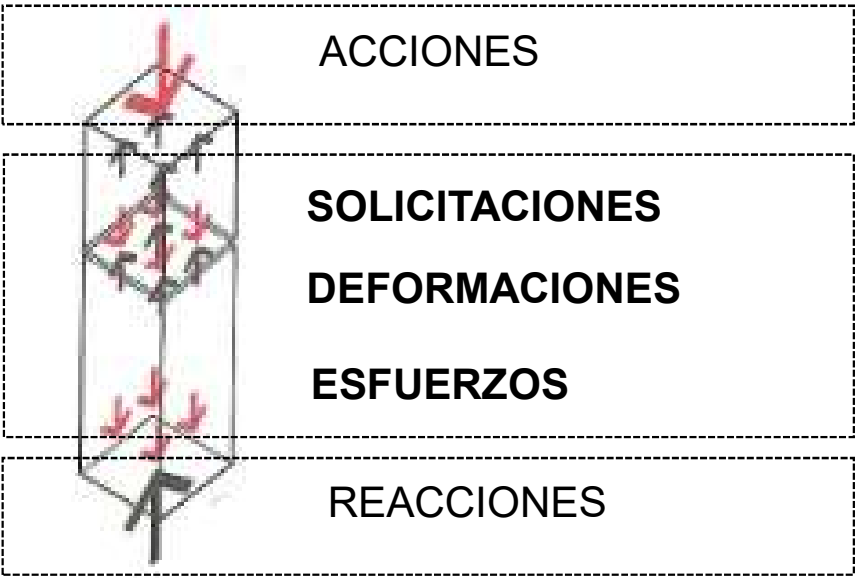
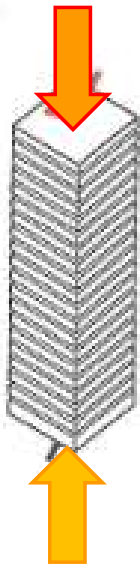


ACCIONES



EQUILIBRIO EXTERNO

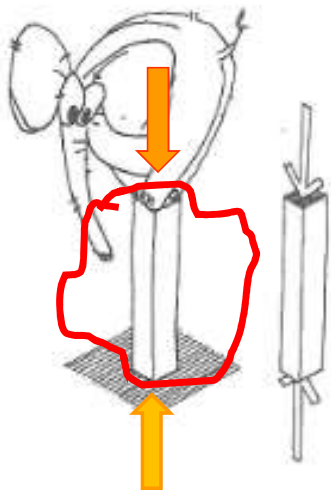
REACCIONES



ACCIONES

SOLICITACIONES
DEFORMACIONES
ESFUERZOS

REACCIONES



EQUILIBRIO INTERNO



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FAUD
Facultad de Arquitectura,
Urbanismo y Diseño

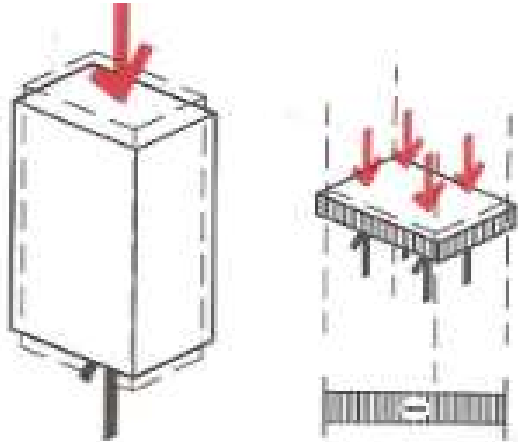


EIR

ESFUERZOS EN SECCIÓN

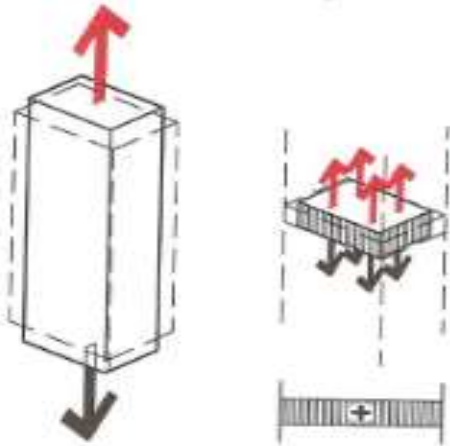
AXIL O NORMAL (N)

COMPRESIÓN

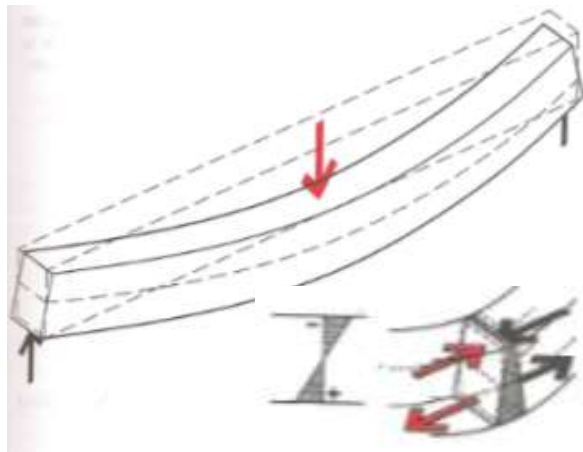


AXIL O NORMAL (N)

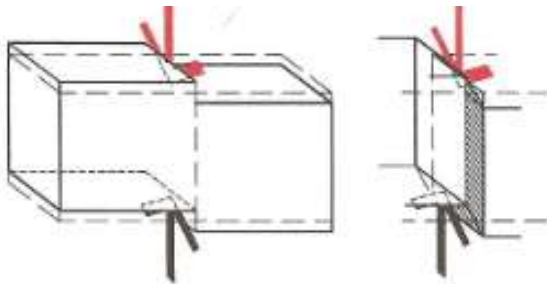
TRACCIÓN



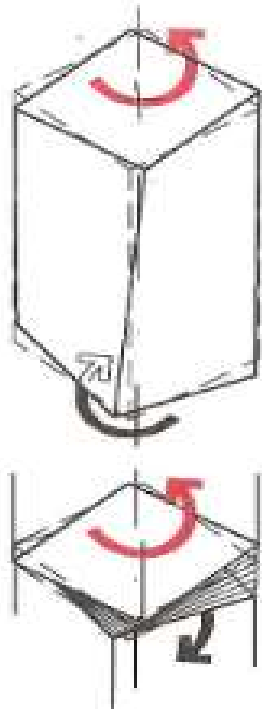
MOMENTO FLECTOR (Mf)



CORTE (V)



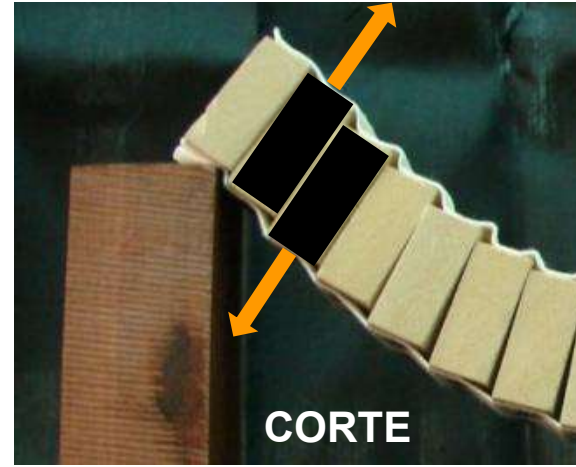
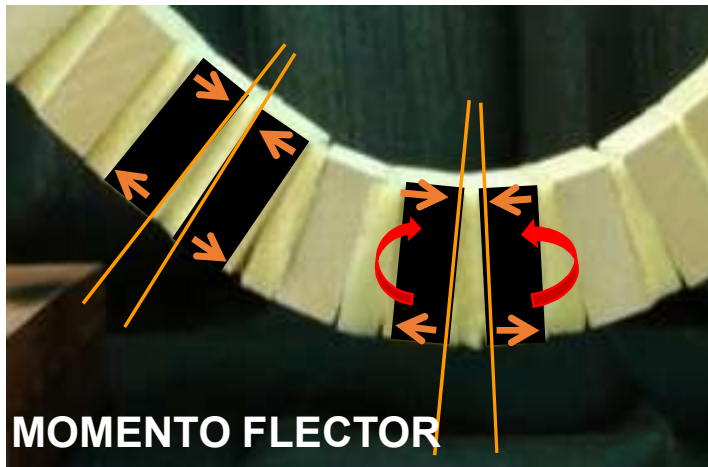
MOMENTO TORSOR (Mt)



EQUILIBRIO EXTERNO - EQUILIBRIO INTERNO

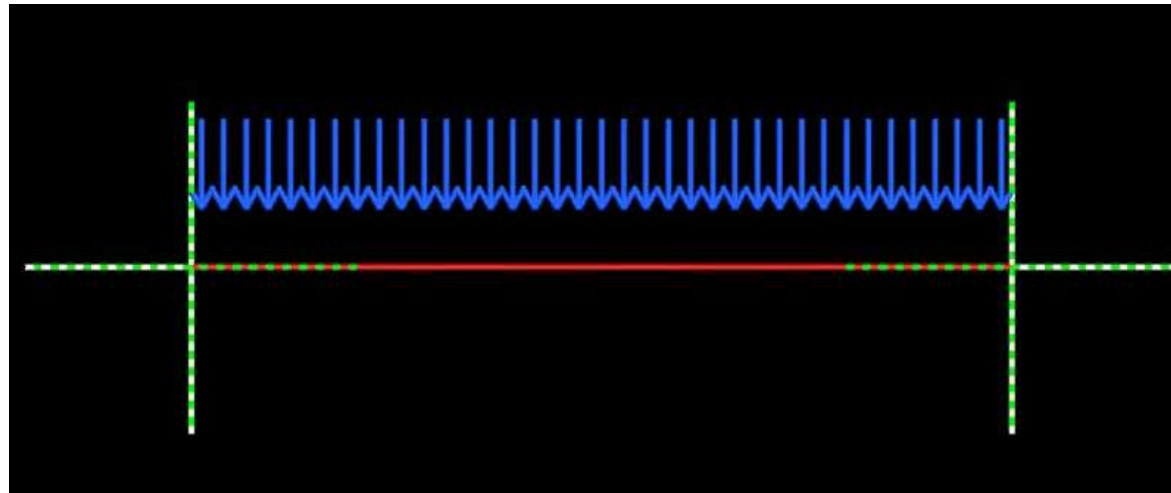
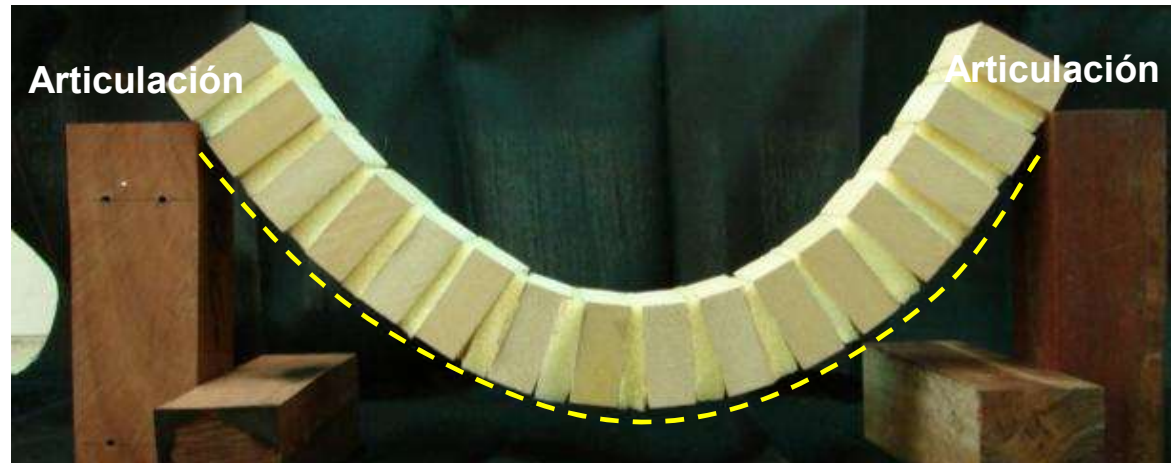
ESFUERZOS EN SECCIÓN DE UNA VIGA FLEXIONADA

EQUILIBRIO
EXTERNO

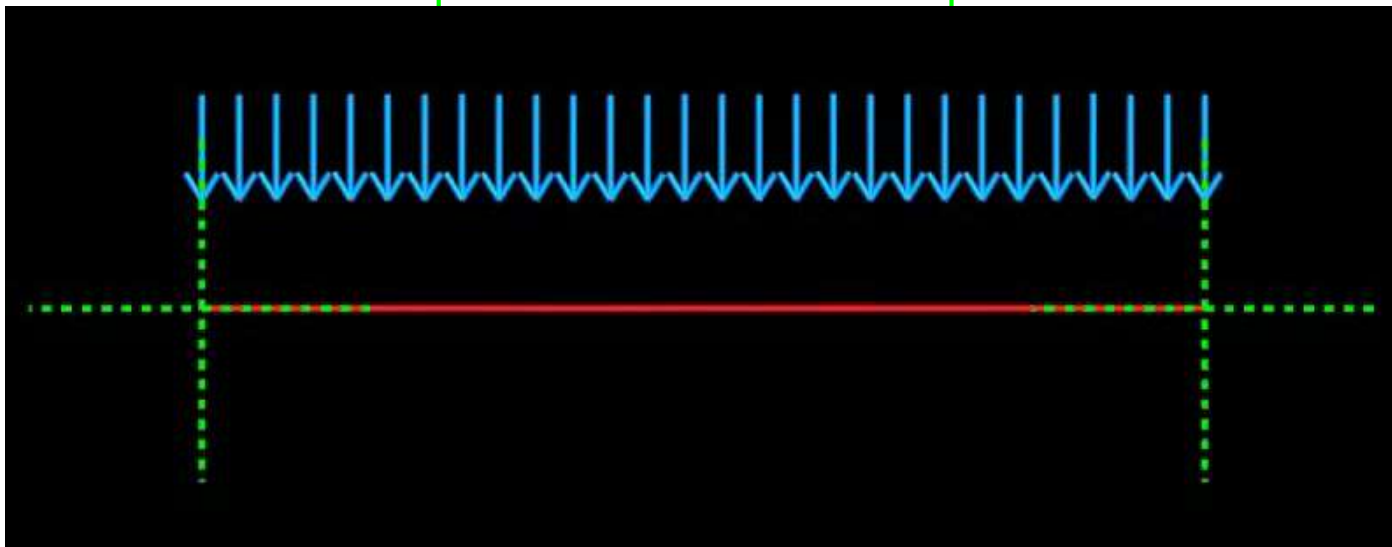
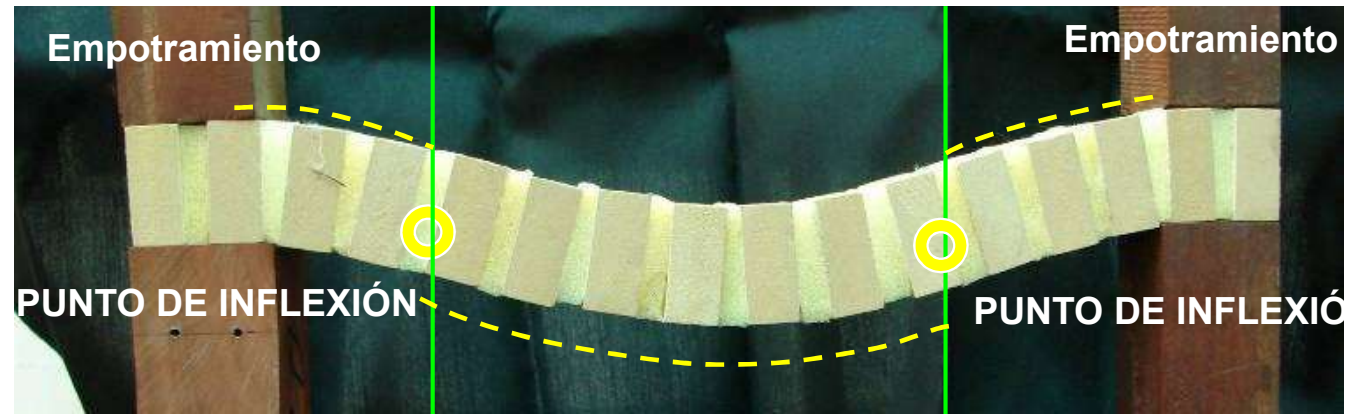


EQUILIBRIO
INTERNO

DEFORMADA VIGA – APOYOS ARTICULADOS



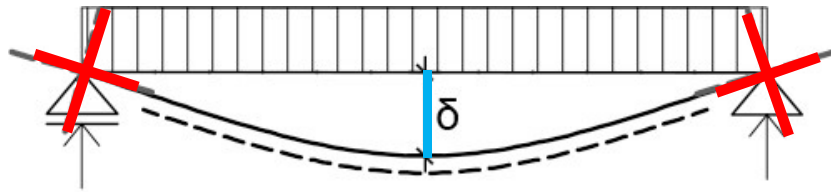
DEFORMADA VIGA APOYOS EMPOTRADOS



DEFORMADA

SI CONSIDERAMOS UNA VIGA ISOSTÁTICA SIN VOLADIZO Y CON CARGA DISTRIBUIDA

- ✓ La sección en los apoyos gira libremente y
- ✓ La deformación es la curvatura del eje de la barra.
- ✓ Las fibras superiores de la sección se comprimen y las fibras inferiores se traccionan

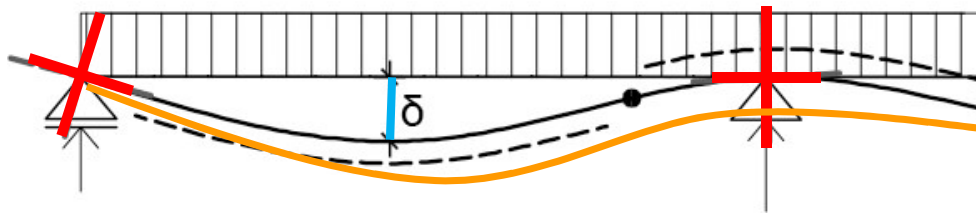


FLECHA (δ)

MÁXIMO DESCENSO QUE SE
PRODUCE EN LA BARRA

SI CONSIDERAMOS LA VIGA ANTERIOR CON VOLADIZOS Y CARGA DISTRIBUIDA

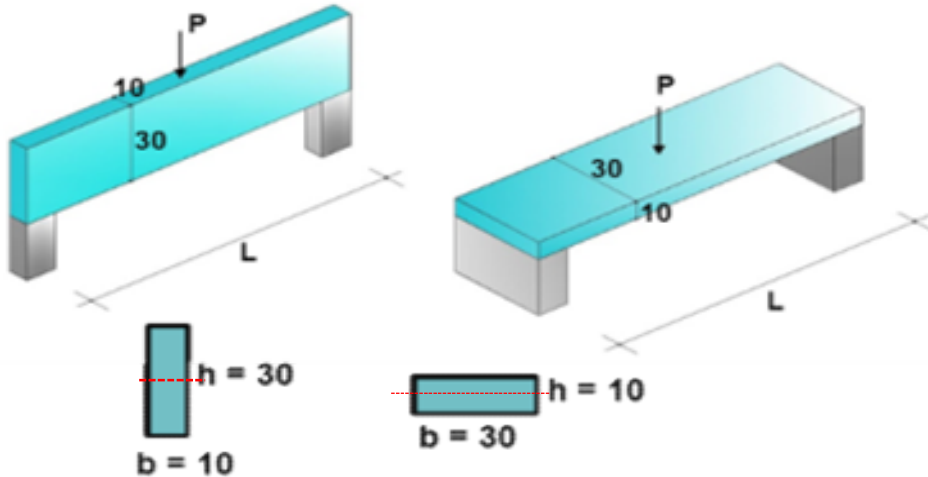
- ✓ La sección en el apoyo que tiene continuidad no gira libremente
- ✓ Se produce un cambio de curvatura en la deformada (punto de inflexión)
- ✓ Se produce un cambio en la posición de las tracciones.



MENOR
DEFORMACION (δ)

DEFORMACIÓN

Elemento trabajando a flexión



MOMENTO DE INERCIA (I)

Las deformaciones **NO** son iguales, sino que dependen (entre otras variables) de la **disposición** del material

MOMENTO DE INERCIA: Característica de la sección resistente que expresa la capacidad de oponerse a las deformaciones por flexión.

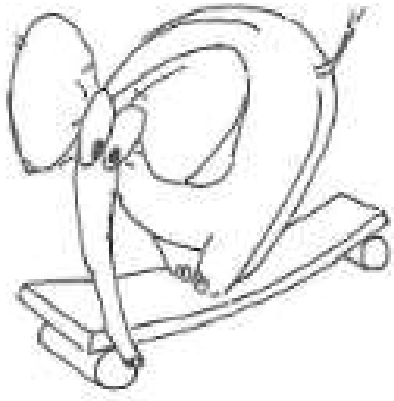
MOMENTO DE INERCIA DE UNA SECCIÓN RECTANGULAR

$$I \text{ (cm}^4\text{)} = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

TABLA : MOMENTO DE INERCIA DE SECCIONES RECTANGULARES

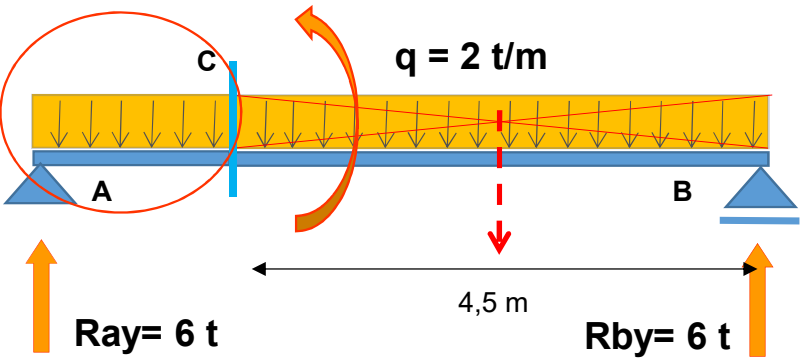
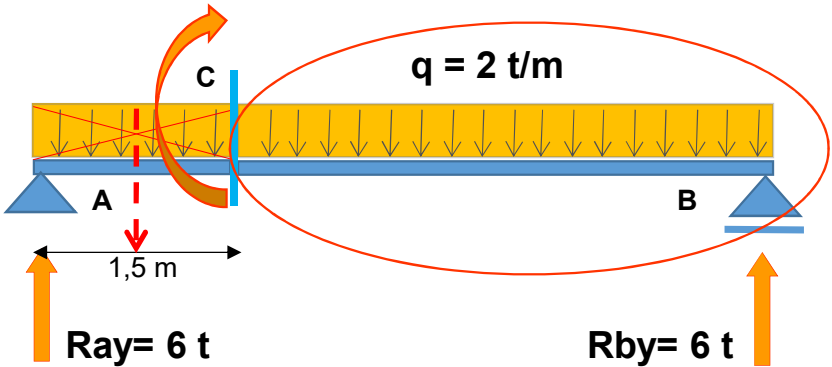
TABLA : MOMENTO DE INERCIA DE DISTINTAS FORMAS SECCIONALES

MOMENTO FLECTOR



MOMENTO FLECTOR

Momento Flector (M_f) en una sección de una barra **es el giro relativo** entre las caras de dicha sección. Se calcula sumando los momentos que producen las fuerzas ubicadas a un lado de la sección, con su respectivo signo.



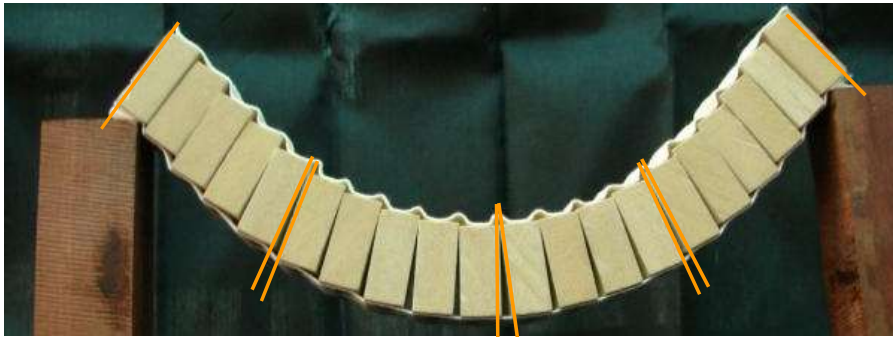
SI CONSIDERAMOS FIJA LA PARTE DERECHA, VEMOS QUE LA PARTE IZQUIERDA TIENDE A GIRAR EN SENTIDO HORARIO

RESULTANTE PARTE IZQUIERDA:
$$+(6t \cdot 1,5m) - ((2t/m \cdot 1,50m) \cdot 0,75m) = +6,75 \text{ tm}$$

SI CONSIDERAMOS FIJA LA PARTE IZQUIERDA, VEMOS QUE LA PARTE DERECHA TIENDE A GIRAR EN SENTIDO ANTIHORARIO

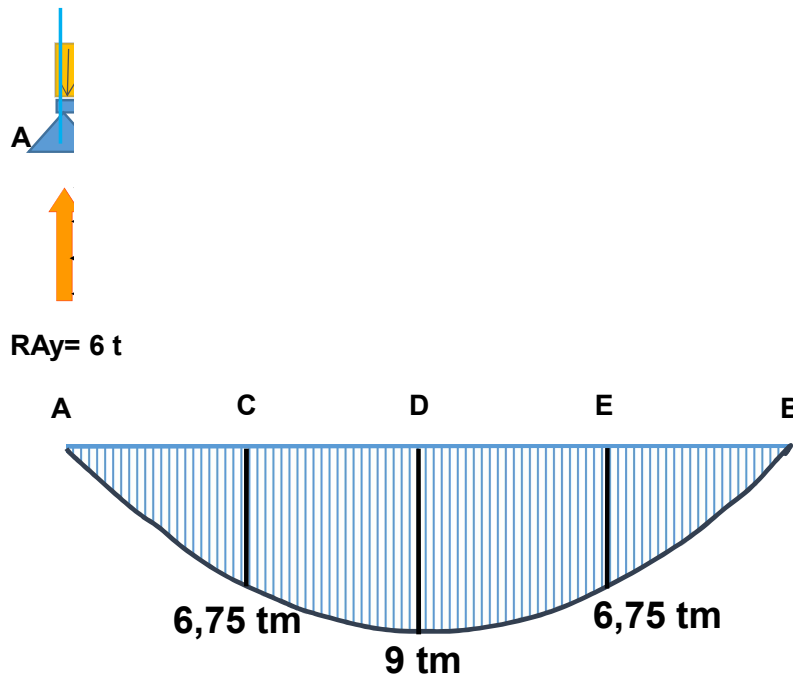
RESULTANTE PARTE DERECHA:
$$-(6t \cdot 4,5m) + ((2t/m \cdot 4,50m) \cdot 2,25m) = -6,75 \text{ tm}$$

AMBOS MOMENTOS SON IGUALES PERO DE SIGNO CONTRARIO $\Sigma M_c = 0$
LO QUE OBTUVIMOS ES EL MOMENTO FLECTOR (M_f) EN LA SECCIÓN C



MOMENTO FLECTOR VIGA C/CARGA DISTRIBUIDA APOYOS: ARTICULACIONES

SE CALCULA EL M_f EN DIFERENTES
SECCIONES DE LA BARRA



$$M_{f_A} = +(6\text{ t} \cdot 0\text{ m}) = 0\text{ tm}$$

$$M_{f_C} = +(6\text{ t} \cdot 1,5\text{ m}) - ((2\text{ t/m} \cdot 1,5\text{ m}) \cdot 0,75\text{ m}) = +6,75\text{ tm}$$

$$M_{f_D} = +(6\text{ t} \cdot 3\text{ m}) - ((2\text{ t/m} \cdot 3\text{ m}) \cdot 1,5\text{ m}) = +9,0\text{ tm}$$

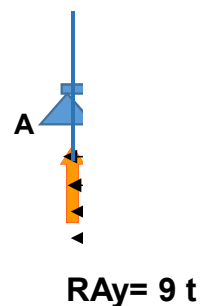
$$M_{f_E} = +(6\text{ t} \cdot 4,5\text{ m}) - ((2\text{ t/m} \cdot 4,5\text{ m}) \cdot 2,25\text{ m}) = +6,75\text{ tm}$$

$$M_{f_B} = +(6\text{ t} \cdot 6\text{ m}) - ((2\text{ t/m} \cdot 6\text{ m}) \cdot 3\text{ m}) = 0\text{ tm}$$

EL DIAGRAMA SE DIBUJA (POR CONVENCIÓN)
DEL LADO DE LAS TRACCIONES

CUANDO LA VIGA ESTÁ CARGADA UNIFORMEMENTE, EL DIAG. DE M_f ES UNA PARÁBOLA DE SEGUNDO GRADO.
Por propiedad de la parábola a los $\frac{1}{4}$ de la luz el $M_f = \frac{3}{4} M_f \text{ máx}$ (centro del tramo)

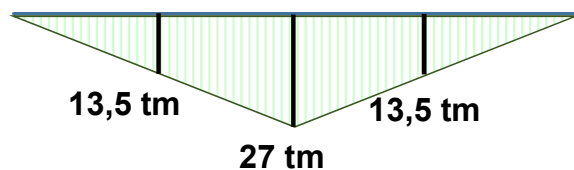
MOMENTO FLECTOR – VIGA CON CARGA PUNTUAL



DEFORMADA



DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR



SE DESPRECIA EL PESO PROPIO

SE CALCULA EL M_f EN DIFERENTES SECCIONES DE LA BARRA.

$$M_{fA} = + (9t \cdot 0 \text{ m}) = 0 \text{ tm}$$

$$M_{fC} = + (9t \cdot 1,5\text{m}) = +13,5 \text{ tm}$$

$$M_{fD} = + (9t \cdot 3\text{m}) = +27,0 \text{ tm}$$

$$M_{fE} = + (9t \cdot 4,5\text{m}) - (18t \cdot 1,5\text{m}) = +13,5 \text{ tm}$$

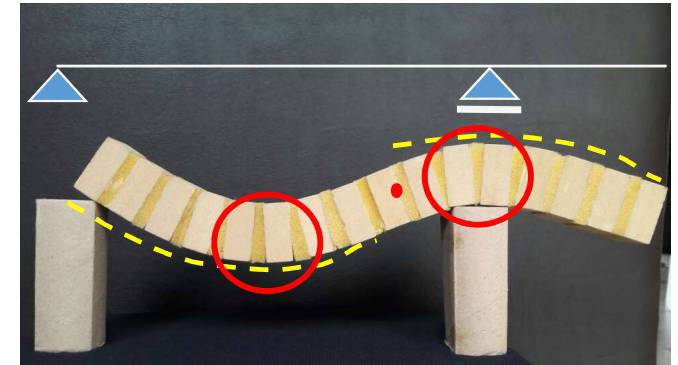
$$M_{fE} = M_{fC} \text{ (por simetría)}$$

$$M_{fB} = + (9t \cdot 6\text{m}) - (18t \cdot 3\text{m}) = 0 \text{ tm}$$

$$M_{fB} = 0 \text{ tm}$$

CUANDO LA VIGA ESTÁ CARGADA CON UNA CARGA PUNTUAL, EL DIAGRAMA DE M_f ES **LINEAL**

VIGA CON VOLADIZO



SE CALCULA EL **Mf** EN DIFERENTES SECCIONES DE LA BARRA.

$$Mf_A = 3,32 \text{ t} \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ tm}$$

$$Mf_C = +(3,32 \text{ t} \cdot 3 \text{ m}) = +9,96 \text{ tm}$$

$$Mf_B \text{ (desde la izquierda)}$$

$$Mf_B = +(3,32 \text{ t} \cdot 6 \text{ m}) - (7,90 \text{ t} \cdot 3 \text{ m}) = -3,80 \text{ tm}$$

$$Mf_B \text{ (desde la derecha)}$$

$$Mf_B = +(1,90 \text{ t} \cdot 2 \text{ m}) = +3,80 \text{ tm}$$

$$Mf_D \text{ (desde la izquierda)}$$

$$Mf_D = +(3,32 \cdot 8 \text{ m}) - (7,9 \text{ t} \cdot 5 \text{ m}) + (6,48 \text{ t} \cdot 2 \text{ m}) = 0 \text{ tm}$$

$$Mf_D \text{ (desde la derecha)}$$

$$Mf_D = 1,90 \text{ t} \cdot 0 \text{ m} = 0 \text{ tm}$$

DEFORMADA

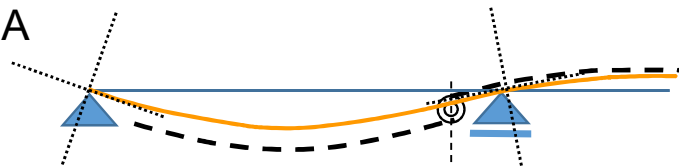
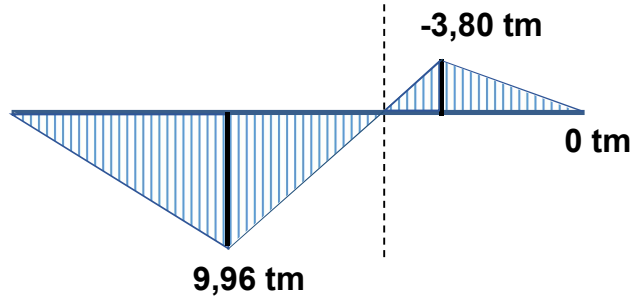
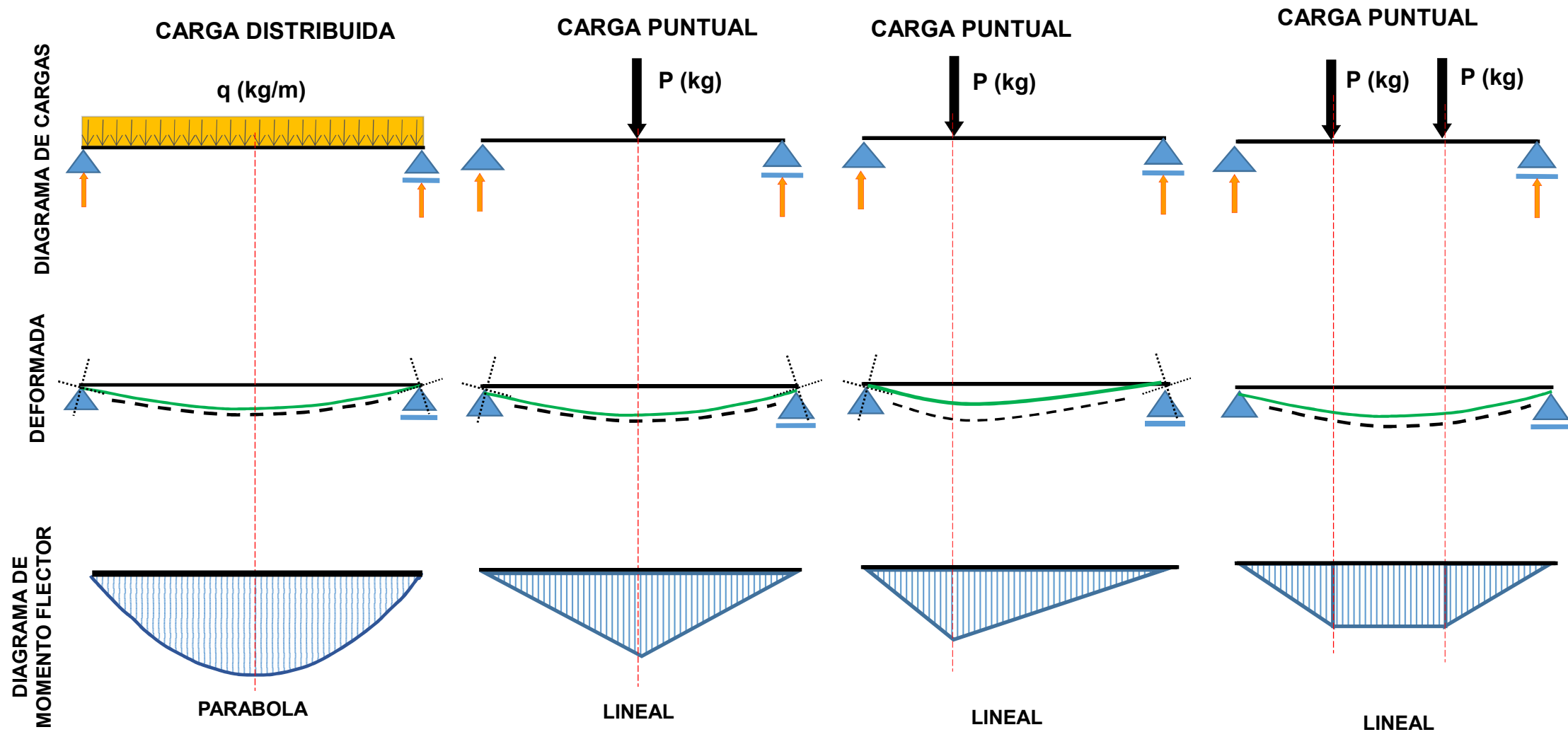


DIAGRAMA Mf



RELACIÓN ESQUEMA DE CARGA-DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR



Esquema de carga					
Deformada					
Reacciones	$R_a = R_b = \frac{q \cdot L}{2}$	$R_a = \frac{P \cdot b}{L}$ $R_b = \frac{P \cdot a}{L}$	$R_a = \frac{P}{2}$ $R_b = \frac{P}{2}$	$R_a = P$ $R_b = P$	$R_a = \frac{M_v}{L}$ $R_b = \frac{M_v}{L} + P$
Momentos Flectores	 $M_o = \frac{q \cdot L^2}{8}$	 $M_o = \frac{P \cdot a \cdot b}{L}$	 $M_o = \frac{P \cdot L}{4}$	 $M_o = P \cdot a$	 $M_v = P \cdot L_v$

Esquema de carga					
Deformada					
Reacciones	$R_a = R_b = \frac{q \cdot L}{2}$	$R_a = \frac{q \cdot L}{2} - \frac{M_v}{L}$ $R_b = \frac{q \cdot L}{2} + \frac{M_v}{L} + P$	$R_a = \frac{q \cdot L}{2} - \frac{M_v}{L}$ $R_b = \frac{q \cdot L}{2} + \frac{M_v}{L} + q \cdot L_v$	M_v (curved arrow) $R_a = q \cdot L_v$	M_v (curved arrow) $R_a = P$
Momentos Flectores	$M_o = \frac{q \cdot L^2}{8}$	$M_c = R_a \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2}$ $M_o = \frac{q \cdot L^2}{8}$ $M_v = P \cdot L_v$	$M_c = R_a \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2}$ $M_o = \frac{q \cdot L^2}{8}$ $M_v = \frac{q \cdot L_v^2}{2}$	$M_v = \frac{q \cdot L_v^2}{2}$	$M_v = q \cdot L_v$

Vamos al taller!!!!!!!