

TRABAJO PRACTICO N° 3

ESTRUCTURA

COMIENZA: 01/08/2025

FINALIZA: 05/09/2025

ENTREGA: 12/09/2025 C/PARCIAL N° 2

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: ESTRUCTURAS

OBJETIVOS:

- Repasar contenidos de Física necesarios para abordar este trabajo práctico en particular y la asignatura en general.
- Reconocer la estructura como un sistema dentro de la obra de arquitectura: Reconocer sus partes y sus relaciones.
- Reconocer las fuerzas actuantes sobre las estructuras, y sus efectos: acciones y reacciones. Identificar los estados de tensión a que está sometida cada parte.
- Introducir a la comprensión de los problemas básicos que configuran la estructura de una obra de arquitectura.
 1. Cubrir luces (relación existente luz, material, y organización de la estructura).
 2. Transmitir cargas.
 3. Comportamiento del conjunto ante empujes horizontales.
- Introducir a la organización del conjunto estructural.
- Afianzar el vocabulario específico.

PREPARACIÓN DEL PRÁCTICO:

El alumno deberá leer previamente al práctico: qué es la estructura, componentes, vínculos. Requerimientos de las estructuras, entre otros conceptos. Bibliografía: Clases teóricas. ESTRUCTURA. Introducción a la Tecnología. Arq. Viviana Riondet – Arq. Rogelio Lambertucci.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

Experimentación individual. **SE DEBE REGISTRAR INDIVIDUALMENTE EN FORMA GRÁFICA TODOS LOS ENSAYOS.**

MATERIALES:

- 2 tiras de madera balsa de 2mm de espesor (o goma eva de 6mm u 8mm de espesor) x 1,5 cm de ancho y 35 cm de largo.
- 8 tiras de madera balsa de 1mm de espesor (o cartón de 1,5mm o 2mm de espesor) x 1,5cm de ancho y 15cm de largo.
- 1 tira de madera balsa de 1mm de espesor (o cartón de 1,5mm o 2mm de espesor) x 1,5cm de ancho y 22cm de largo.
- 2 rectángulos de cartulina de 12cm x 25cm y uno de cartón.
- Regla graduada, alfileres con cabezas de colores, pegamento (para papel, cartón y madera balsa, que quede firme), hojas de papel, tuercas o elementos pesados.
- Para utilizar como bases y soportes de los ensayos: Trozos de poliestireno expandido de aproximadamente 3cm de espesor (no menos), 4 prismas de poliestireno expandido de 10cm x 7cm x 7cm (aproximado)

PRIMERA PARTE: CONDICIONES BÁSICAS DE LAS ESTRUCTURAS

ESTÁTICA. El equilibrio estable.

Equilibrio de fuerzas exteriores
 $\sum F = 0; \sum M = 0$

RESISTENCIA DE MATERIALES. Las deformaciones. La rotura.

Aplicación de fuerzas exteriores;



El cuerpo se deforma, por lo que se modifica la distancia de equilibrio;

aumenta la energía potencial.



Estas fuerzas interiores equilibran las exteriores.

Estados de tensión:

“En un ELEMENTO TRACCIONADO todo el material está igualmente solicitado”.

“En un ELEMENTO COMPRIMIDO todo el material está igualmente solicitado”.

“La FLEXIÓN es un estado compuesto, por lo tanto, en un ELEMENTO FLEXIONADO el material no está igualmente solicitado.”

DEFINICIONES:

COMPRESIÓN: Es producida por dos fuerzas normales, de igual dirección y de sentidos opuestos, convergentes, que provoca que secciones consecutivas tiendan a acercarse. En este estado de tensión, las partículas del material se oponen a aproximarse entre sí.

TRACCIÓN: Es producida por dos fuerzas normales, de igual dirección y de sentidos opuestos, divergentes, que provoca que secciones consecutivas tiendan a separarse. En este estado de tensión, las partículas del material se oponen a alejarse entre sí.

EJERCICIO 1: ESTADOS DE TENSIÓN

- Dibuja el concepto de **COMPRESIÓN**, identificando cada elemento mencionado en la definición.
- Dibuja el concepto de **TRACCIÓN**, identificando cada elemento mencionado en la definición.
- Dibuja el concepto de **FLEXIÓN**, identificando cada elemento mencionado en la definición.

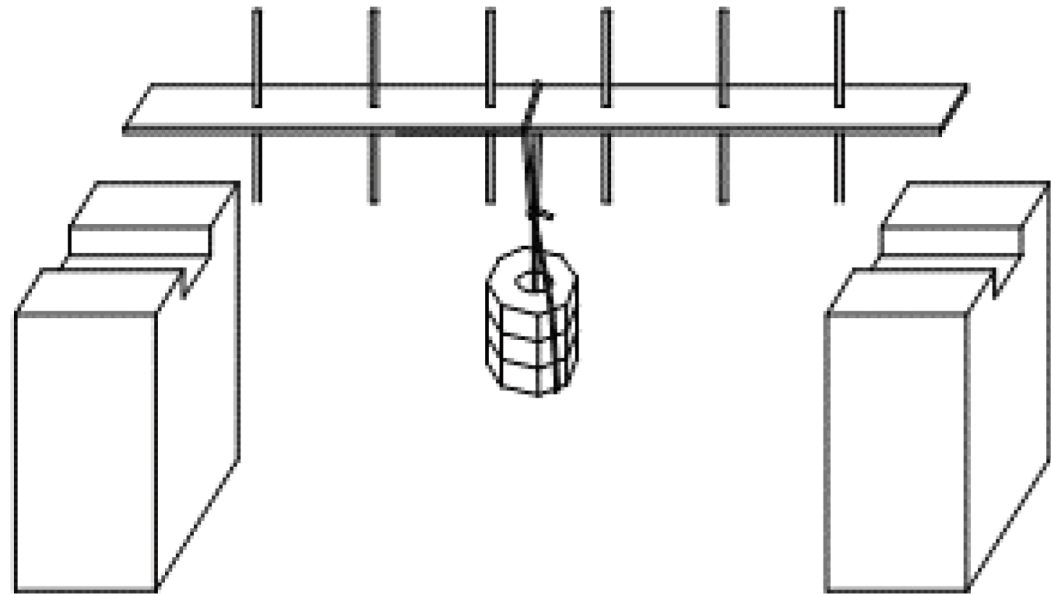
- d. Enumera elementos de una **Estructura de arquitectura** que estén sometidos a compresión y otros elementos que estén sometidos a tracción:
- f. ¿Con qué materiales podrían realizarse elementos estructurales que estén sometidos a COMPRESIÓN y con qué materiales elementos que estén sometidos a TRACCIÓN?

- e. Compara los valores de tensiones de diseño para distintos materiales de construcción de la siguiente tabla, ordenándolos de **mayor tensión a menor tensión en cada caso**.

MATERIAL	Tensión de diseño (kg/cm²) COMPRESIÓN	ORDEN	Tensión de diseño (kg/cm²) TRACCIÓN	ORDEN
Madera muy dura y dura II a las fibras	115 a 145		150 a 190	
Madera dura ⊥ a las fibras	--		--	
Madera semi dura y blanda II a las fibras	45 a 75		70 a 110	
Madera blanda ⊥ a las fibras	--		--	
Acero torsionado	2400		2400	
Hormigón hecho en obra	90 a 100		--	
Hormigón elaborado H20	200		--	
Mampostería de ladrillos	12 a 40		--	

EJERCICIO 2

Materiales: 1 Tira de madera balsa 35cm de longitud y 2mm de espesor. 2 prismas de poliestireno expandido. Alfileres. Tuercas.
Preparación: Tome una varilla de madera balsa. Clávele alfileres según se indica en el gráfico, cada 5cm, por arriba y por abajo. Cuelgue en el centro varias tuercas o elementos pesados. Apoye en los extremos, en hendiduras al efecto en los prismas de poliestireno expandido.



a. Realice un esquema de fuerzas actuantes y describa gráficamente las deformaciones.

b. Comparar la posición superior e inferior de los alfileres. ¿Que indican?

c. ¿A qué estado básico de tensión está sometida esta pieza? Defina.

d. ¿Considera que todo el material de la varilla está igualmente solicitado?

e. Enumere elementos estructurales que estén sometidos a este estado de tensión.

SEGUNDA PARTE: PROBLEMAS BÁSICOS DE LAS ESTRUCTURAS.

Los problemas básicos de las estructuras son:

1. Cubrir luces;
2. Transmitir las cargas al suelo;
3. Empujes horizontales.

CUBRIR LUCES: Se llama luz a la distancia existente entre los apoyos de un elemento que cubre un espacio. Cubrir espacios, donde desarrollar con protección sus actividades, fue quizás uno de los primeros objetivos de la actividad productiva del hombre.

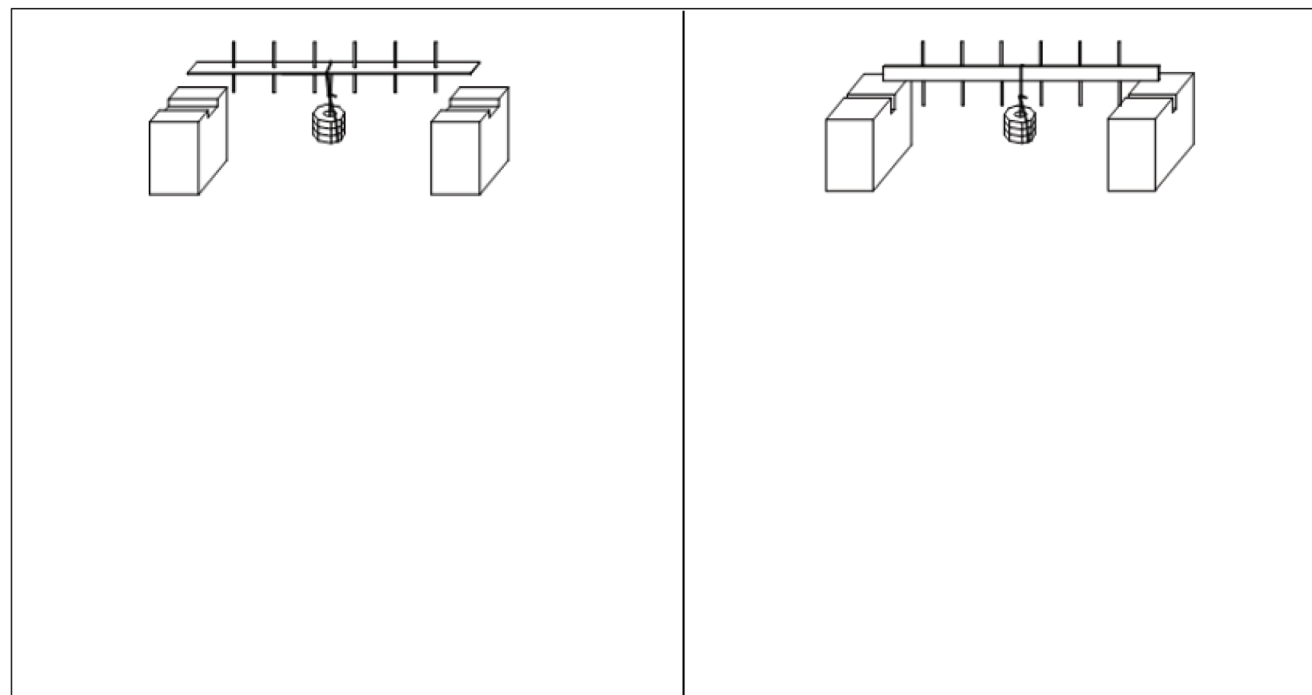
EJERCICIO 3

Materiales: 1 varillas de madera balsa de 2mm x 1,5 de ancho x 35cm de longitud. 2 prismas de poliestireno expandido. Alfileres. Tuercas u otro elemento pesado.

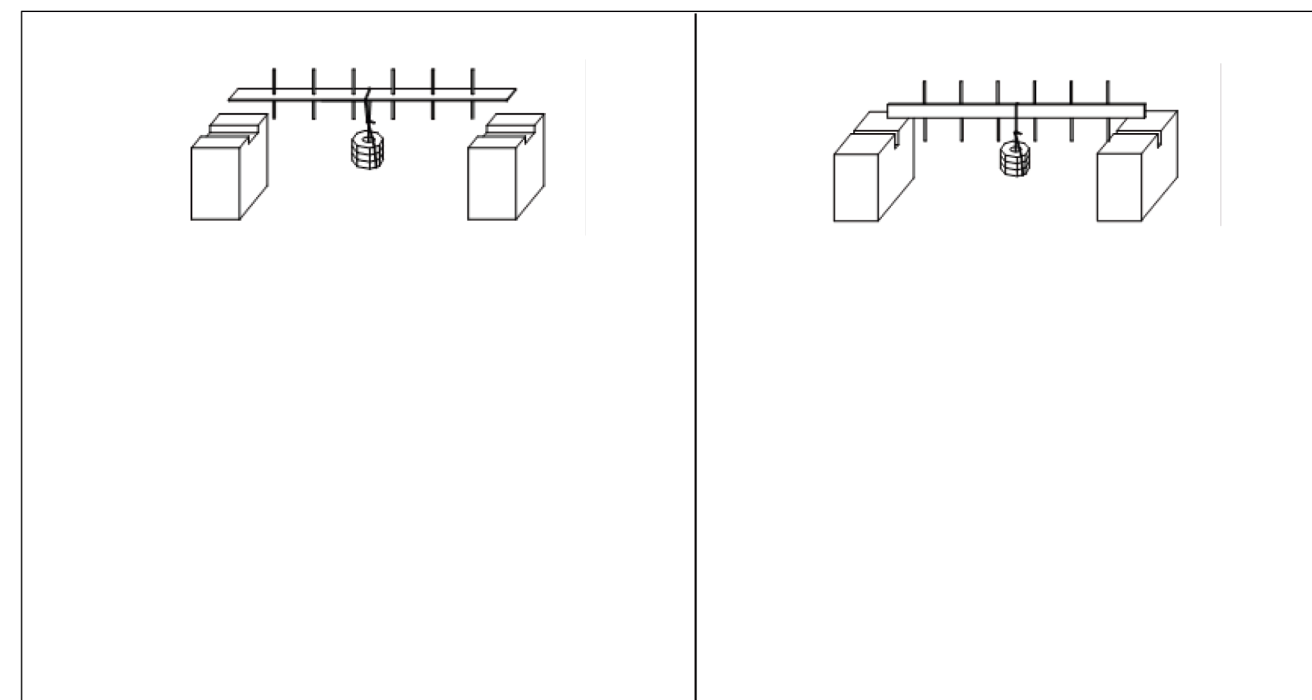
Preparación: Volver a armar la varilla del ejercicio anterior.

Tomar la otra varilla de madera balsa. Clavar alfileres según se indica en el gráfico de la derecha, cada 5cm, por arriba y por abajo. Colgar en el centro varias tuercas. Apoyar en los extremos, en hendiduras al efecto en los prismas de poliestireno expandido (que quede firme).

Realice un esquema de fuerzas actuantes, describa gráficamente las deformaciones en los dos casos. ¿A qué estado de tensión está ambas varillas solicitadas?



- b. Compare las posiciones adoptadas por los alfileres del primer caso y del segundo. ¿Que indican? Observe y si es posible, mida la deformación al centro del tramo, en el primer caso. Observe y si es posible, mida la deformación al centro del tramo, en el segundo caso. Compare ambas deformaciones. Saque conclusiones. ¿Por qué, siendo la misma cantidad de madera se comportan diferente?



- c. Defina **RIGIDEZ**. ¿Cuál de las dos varillas es más rígida ante la situación planteada?

TRANSMITIR LAS CARGAS AL SUELO.

EJERCICIO 4

Materiales: dos rectángulos de cartulina de 12 x 25 cm, dos bases de poliestireno expandido.

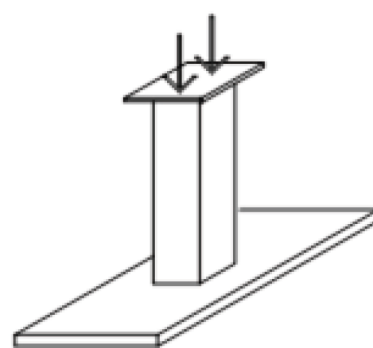
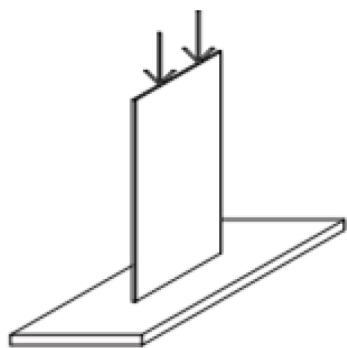
Preparación:

Primer caso: Realizar una hendidura para que penetre la cartulina. Colocar en la hendidura la cartulina.

Segundo caso: Tome otra cartulina igual y dóblela cada 2,5cm en el sentido de los 12cm, de manera de formar 4 caras de 2,5cm x 25cm, y una solapa de 2cm x 25cm. Pegue la solapa, formando un tubo de 2,5cm x 2,5cm de sección por 25cm de alto. Colocar el tubo sobre una plancha de poliestireno expandido,

sobre él colocar un cartón y agregue tuercas. Observar ambas situaciones.

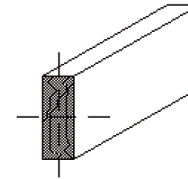
- En el primer caso, presione la cartulina: ¿a qué estado está sometida? ¿Qué deformaciones sufre?
- En el segundo caso, ¿a qué estado está sometida? ¿Qué deformaciones sufre?
- En ambos casos estamos en presencia de la misma cantidad de material, ¿cómo explicaría comportamientos tan disímiles? ¿Qué conclusiones puede sacar al respecto?
- ¿Qué elementos estructurales podemos asimilar al segundo ejemplo?
- En base a lo observado en este ensayo ¿podría sacar alguna conclusión sobre las formas de sección que pueden llegar a ser más eficientes para estos elementos estructurales?



EJERCICIO 5

Caso 1: Sección Rectangular más alta que ancha.

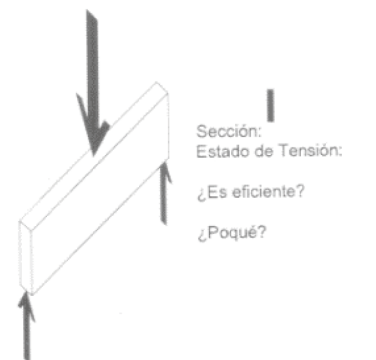
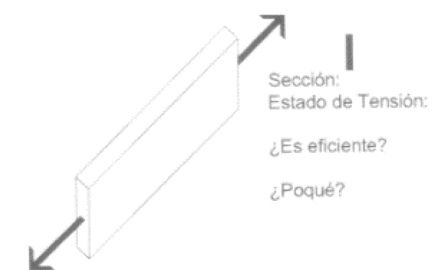
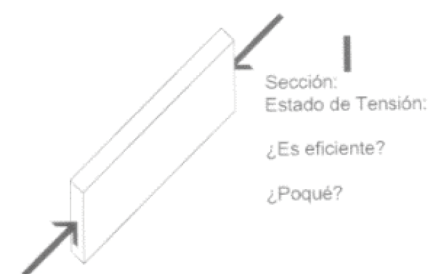
Compara la sección, los distintos estados de tensión a los cuales está sometida e indique para cual o cuales las considera apropiada. (Eficiente). Explique por qué



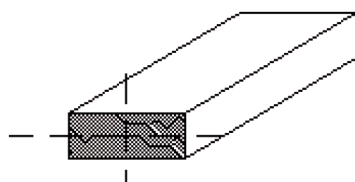
Compresión:

Tracción:

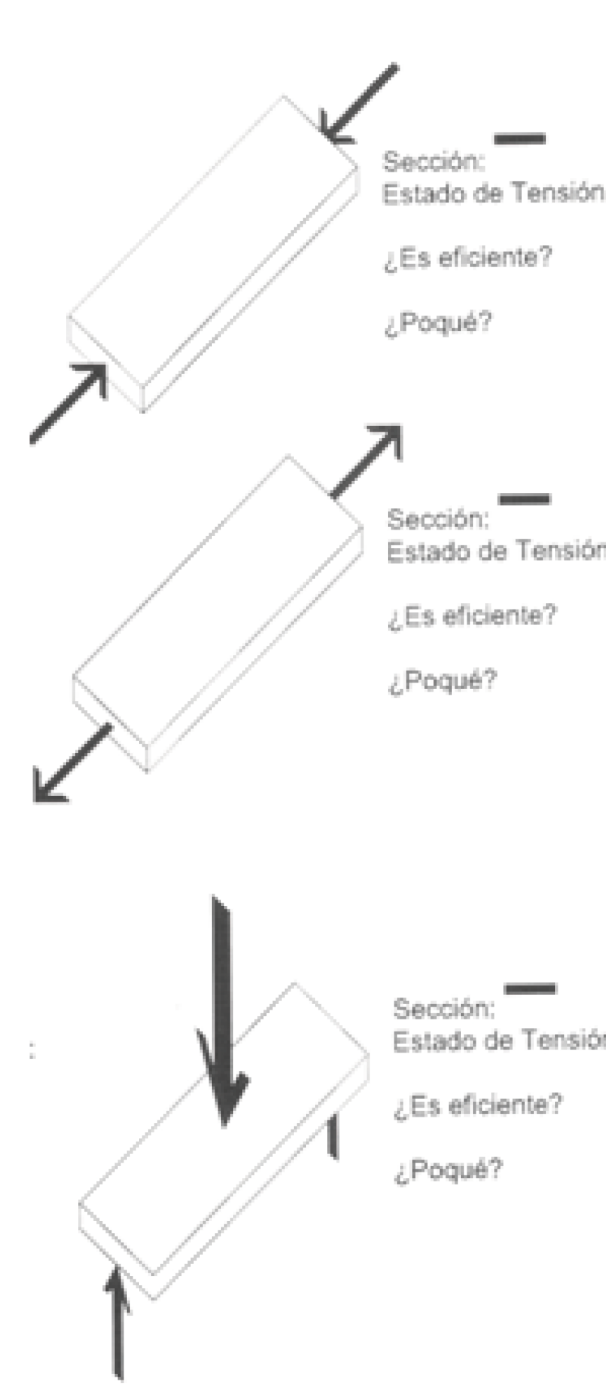
Flexión:



Compara la sección, los distintos estados de tensión a los cuales está sometida e indique para cual o cuales las considera apropiada. (Eficiente). Explique por qué.

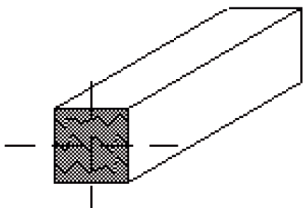


Compresión:	Tracción:	Flexión:
-------------	-----------	----------



EJERCICIO 5

Caso 3: Sección Cuadrada.
 Compara la sección, los distintos estados de tensión a los cuales está sometida e indique para cual o cuales las considera apropiada. (Eficiente). Explique por qué.



Compresión: 	Tracción: 	Flexión:
---	---	--

EMPUJES HORIZONTALES.

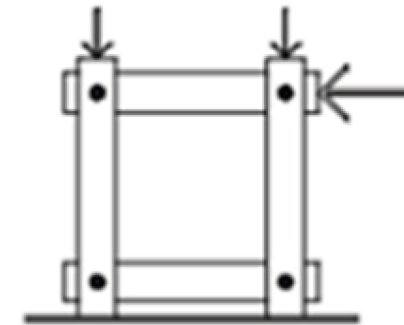
EJERCICIO 6

Materiales: 8 varillas de madera balsa o cartones de 1mm de espesor x 1,5cm de ancho x 15cm de largo y una de 22cm. Un cuadrado de madera balsa de 15cm x 15cm, del mismo espesor.
Pegamento. Alfileres.

Preparación: Arme con las varillas 2 cuadrados: en uno vincule sus extremos con alfileres (o sea que el tipo de vínculo se comporte como una articulación) para los casos 1 y 2. En el segundo pegue sus extremos verificando que la unión sea fuerte (o sea que el tipo de vínculo se comporte como un empotramiento).

Recuerde que estamos considerando los empujes horizontales, por lo tanto, solo consideraremos que los elementos verticales tienen carga, sin analizar ésta. Por ello, durante todo el ejercicio mantenga presionados levemente los elementos verticales hacia abajo.

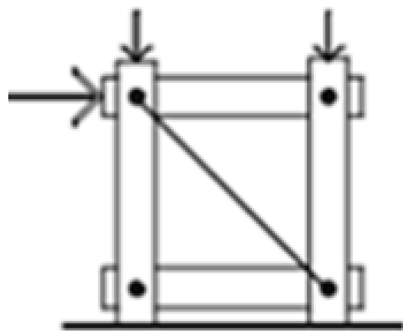
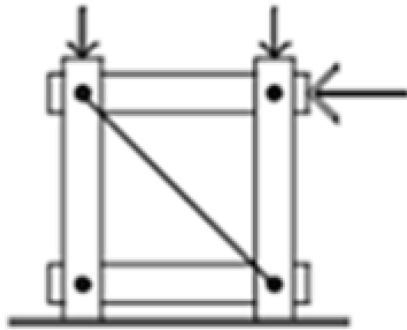
a) Defina articulación y empotramiento:



CASO 1

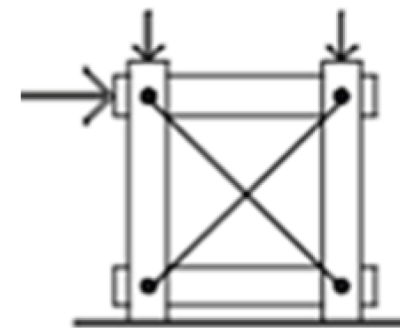
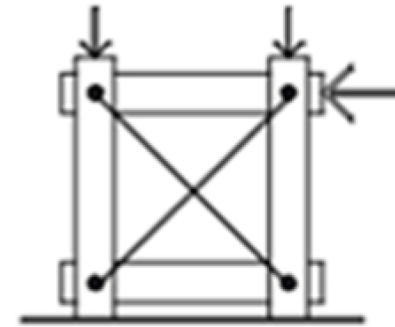
Apoye el cuadrado verticalmente sobre la base de poliestireno. ¿Qué ocurre?

Aplique ahora una fuerza horizontal, de derecha a izquierda apoyando la mano sobre el vértice superior. ¿Qué ocurre?



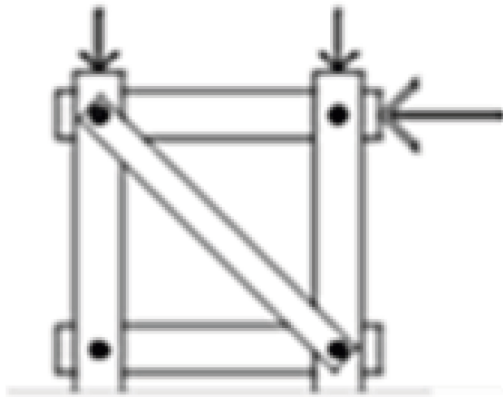
CASO 1

- Coloque un hilo en diagonal, según se indica en el gráfico y ate el hilo a los alfileres.
- Aplique nuevamente las fuerzas indicadas en el ensayo anterior.
- En el esquema de fuerzas actuantes analice la descomposición de las fuerzas.
- Compare con el anterior:
 - Si el cuadrado no se deforma o se deforma menos que en el ensayo anterior, indique ¿por qué?
 - ¿A qué estado de tensión está sometido el hilo?
- A la estructura ensayada anteriormente aplíquela una fuerza horizontal en el otro sentido.
- Compare con el anterior. ¿A qué estado de tensión está sometido el hilo? ¿Tiene el hilo un comportamiento distinto ahora?



CASO 1

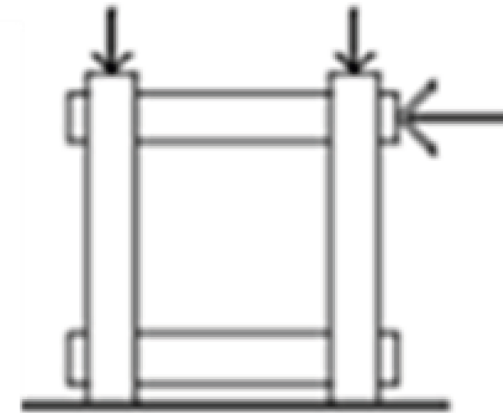
- A la estructura agréguele otro hilo en la otra diagonal del cuadrado y aplique las mismas fuerzas anteriores horizontales, primero de un lado y luego del otro. Compare con los ensayos anteriores.
- Compare cómo funciona el sistema con una diagonal y un sistema con dos diagonales.



CASO 2

a. A la estructura del cuadrado agréguele una diagonal de madera balsa y aplique las mismas fuerzas anteriores: horizontal, primero de un lado y luego del otro. Realice un esquema de fuerzas actuantes y describa gráficamente la deformación del conjunto.

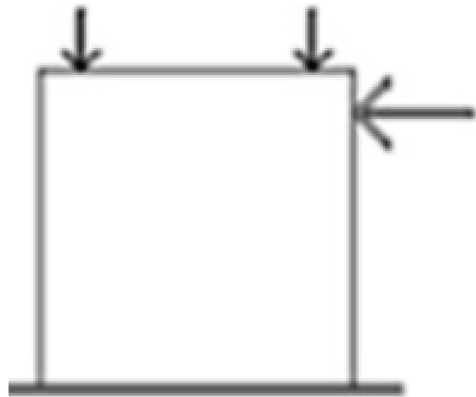
b. Compare con los ensayos anteriores. Compare cómo funciona el sistema con una diagonal de madera, primero con el sistema de 1 diagonal de hilo y luego con el de dos diagonales de hilo. Saque conclusiones



CASO 3

a. A la estructura del cuadrado con las uniones pegadas (tipo de vínculo: empotramiento) aplíquese las mismas fuerzas horizontales del ensayo anterior, primero de un lado y después del otro.

b. Realice un esquema de fuerzas actuantes y describa gráficamente la deformación del conjunto. Compare con los ensayos anteriores. Saque conclusiones



CASO 4

- a. Colocar el cuadrado macizo verticalmente, encajado sobre la base de poliestireno y aplique las mismas fuerzas del ensayo anterior. Compare con los ensayos anteriores.

EJERCICIO 7

COMPARACIÓN DE TODOS
LOS CASOS.

Sobre la base de las conclusiones de los ensayos anteriores complete el siguiente gráfico, respondiendo en cada caso:

1. Cómo se llama el sistema: adintelado, aporticado (bi o triarticulado), plano (tabique de H° A° o conformado con pequeños elementos, como es el caso del muro).
2. En los casos que están conformados por elementos lineales, indique que tipo de unión tiene, (articulación o empotramiento).
3. Complete dibujando las reacciones necesarias para que el sistema esté en equilibrio.
4. Indique que comportamiento tiene el sistema ante cargas verticales, e indique las condiciones para que ello ocurra
5. Indique que comportamiento tiene el sistema ante empujes horizontales. Si en algún caso no fuera eficiente ante los empujes horizontales, indique alternativas de solución.
6. Estamos suponiendo que las fuerzas aplicadas generan tensiones ¿a qué estado de tensión está sometida cada parte del conjunto?

COMPORTAMIENTO ANTE FUERZAS VERTICALES		COMPORTAMIENTO ANTE EMPUJES HORIZONTALES			