



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

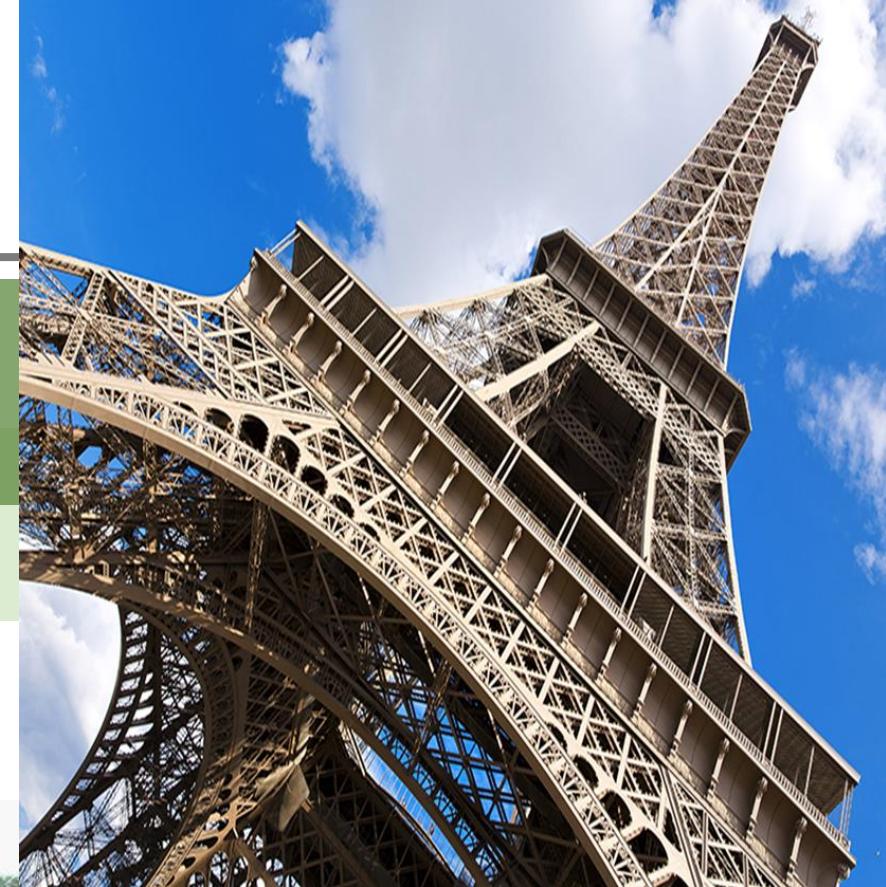


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

Materia:  
ESTABILIDAD 1

# RETICULADOS

Ponte San Michele – Bergamo /Italia



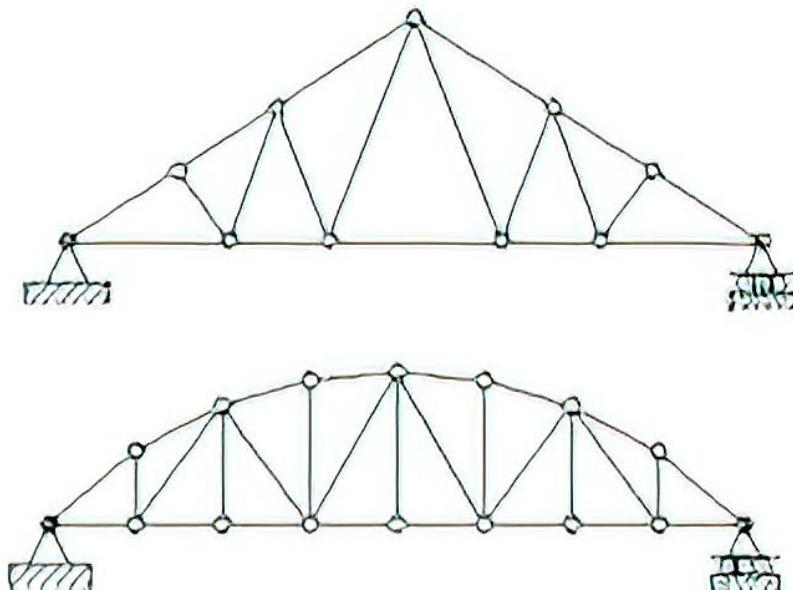
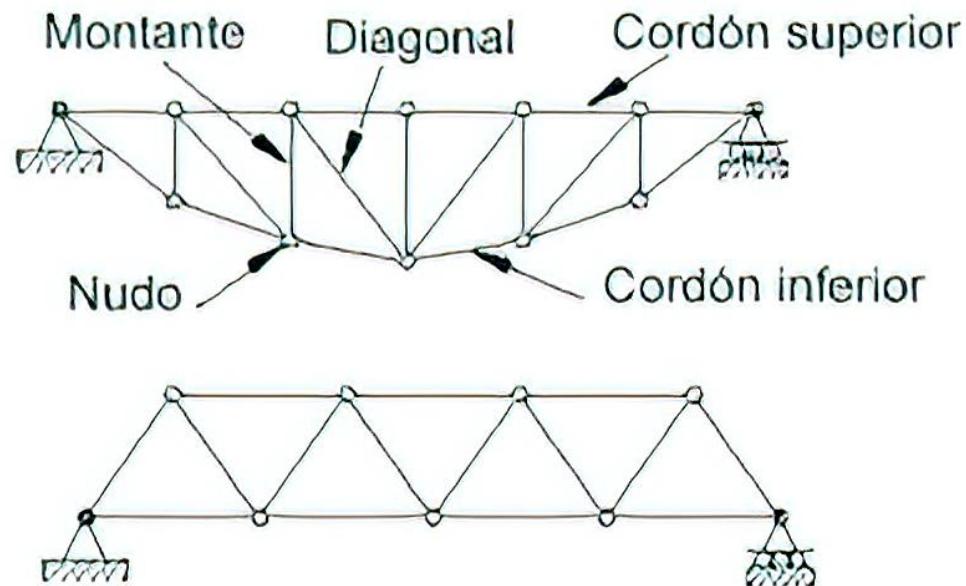
Torre de Eiffel - Paris

Profesores.: Dra. Marta Amani  
Ing. Miguel Valentini  
Ing. Martín Sanchis

Año: 2025

**Estructura:** Son elementos o componentes de obra o máquina que por su propia resistencia garantizan estabilidad del conjunto (es decir equilibrio estable conjunto)

**Reticulado:** Es un tipo particular de estructura que está constituida por varias barras unidas en sus extremos en puntos llamados nudos de manera que el conjunto formado sea rígido.

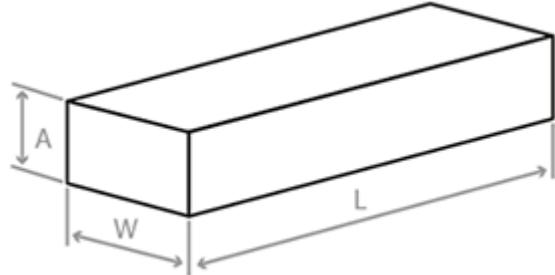




**Barra:** Es el elemento estructural básico a partir del cual se generan los reticulados.

En las barras predomina una de sus dimensiones frente a las otras dos. Y nosotros vamos a considerar además solo las barras de eje longitudinal recto en nuestro curso.

$$L \ggg W > A$$



Ejemplos de perfiles metálicos que se utilizan en barras de reticulados



Ejemplo de pórtico con estructura Reticulada.  
Vean además por detrás torre de alta tensión también con estructura Reticulada.

## Esfuerzos internos en las barras de Reticulados:

Están sometidas a esfuerzos externos que actúan en los extremos en misma dirección a eje long. de la barra, provocando esfuerzo de TRACCIÓN cuando actúan provocando su alargamiento y de COMPRESIÓN cuando provocan su acortamiento.

Convencionalmente adoptamos signos:

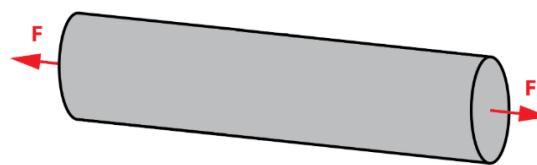
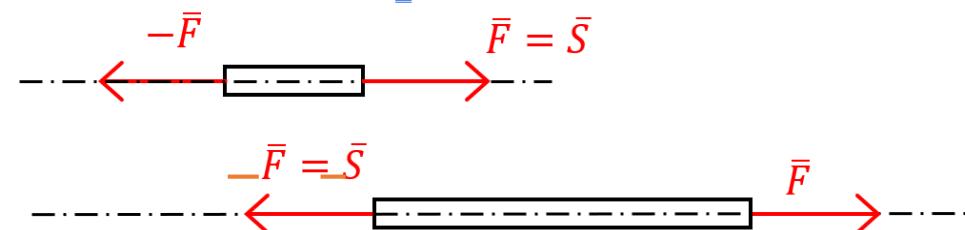


Tracción



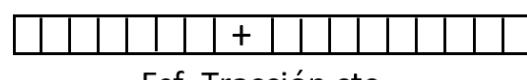
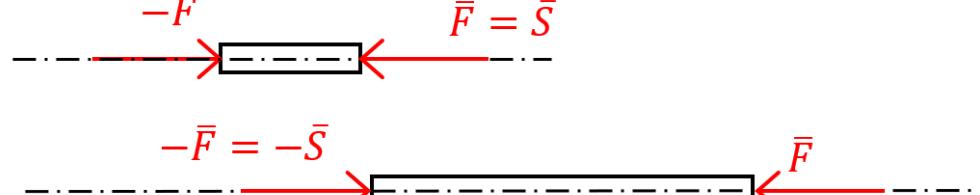
Compresión

### + TRACCION

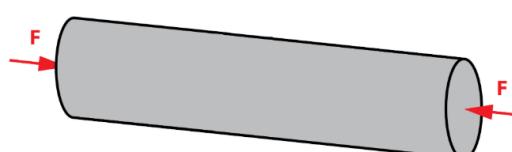


Esfuerzo de tracción

### - COMPRESION



Esf. Tracción cte.



Esf. Compresión cte.

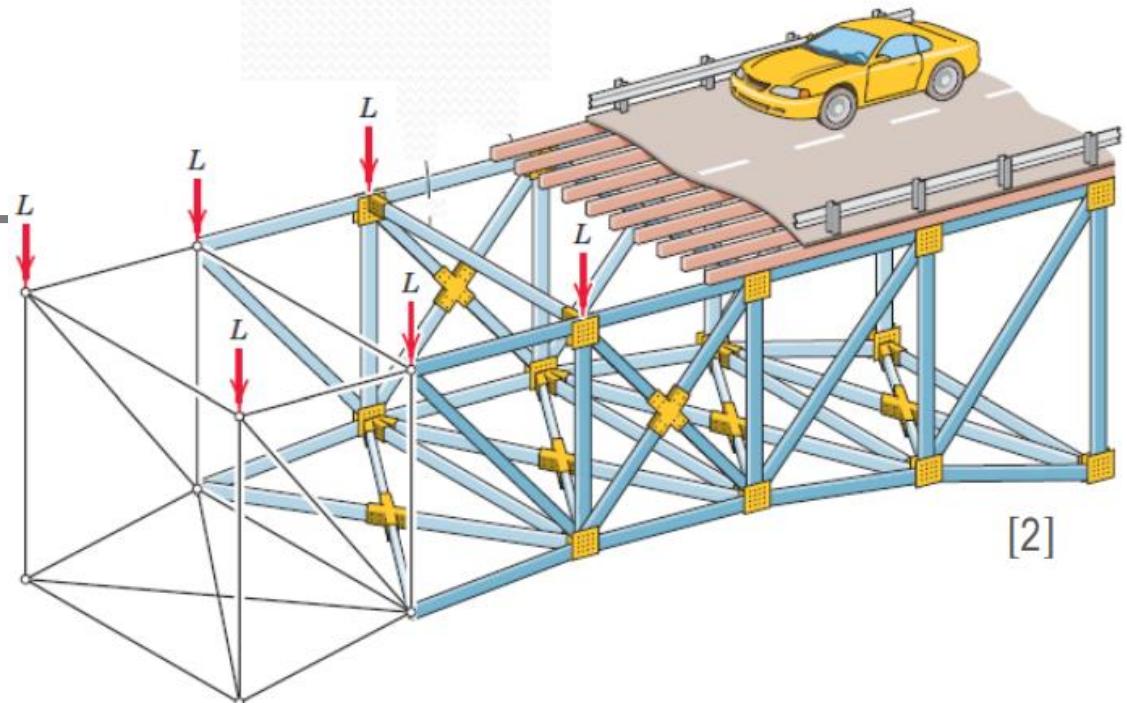
Esfuerzo de compresión



## Cargas externas en nudos de Reticulados.

Ver camino de las Cargas Externas.

Ver ubicación de Apoyos Externos



[2]

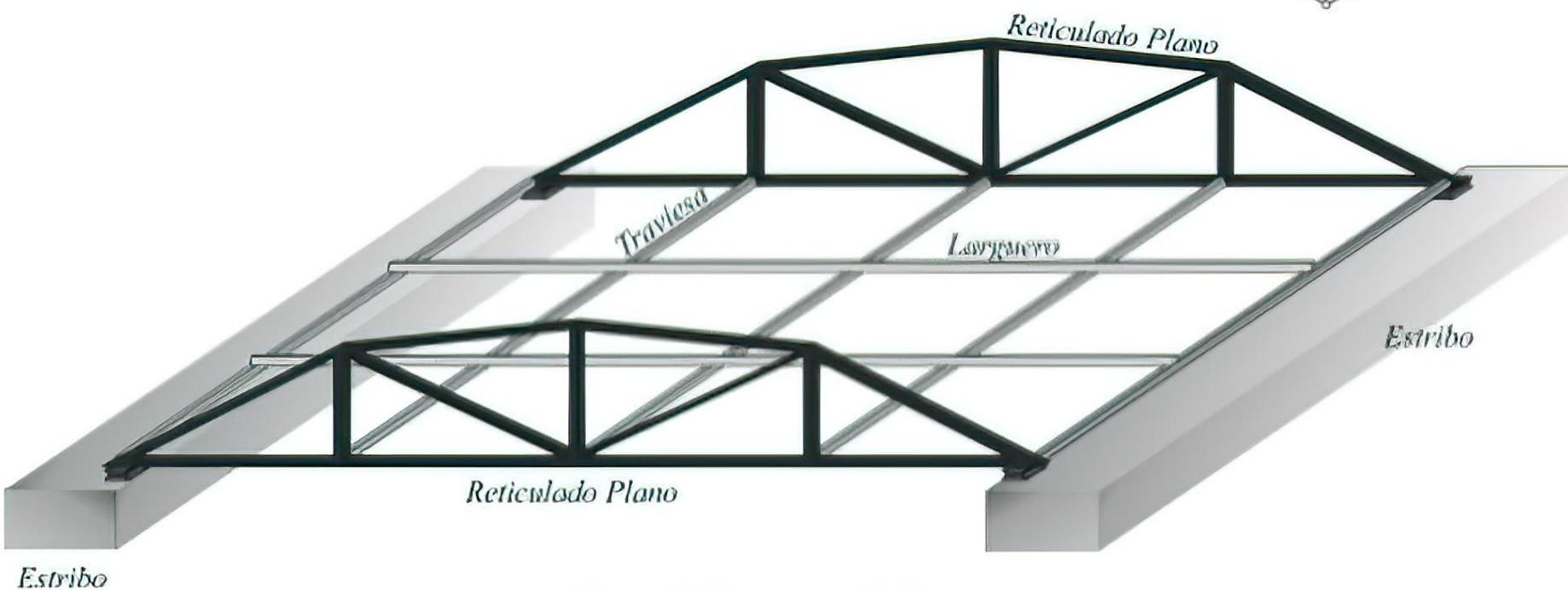


Figura 1. Estructuras de Rete



## Cargas externas en nudos de Reticulados.

Ver como se hacen coincidir  
apoyo de correas de cubierta  
en correspondencia con los  
nudos del cordon superior  
del RETICULADO.

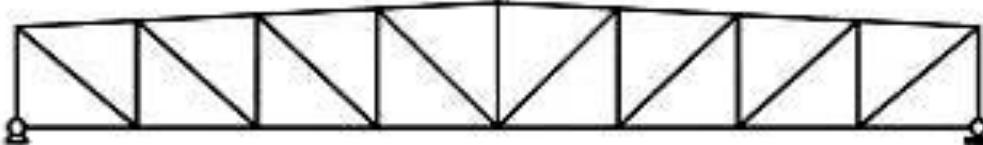




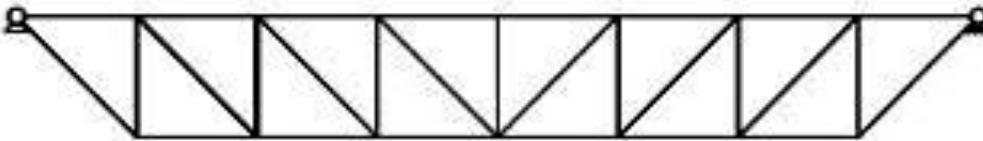
## Tipos de Reticulados Simples Según su diseño

Son solo algunos ejemplos más  
característicos.

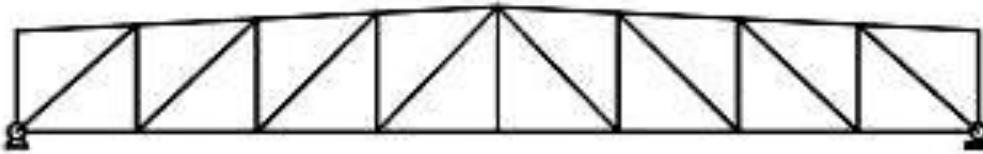
Pratt



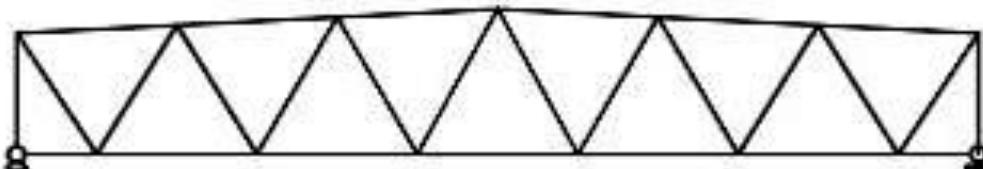
Pratt inferior



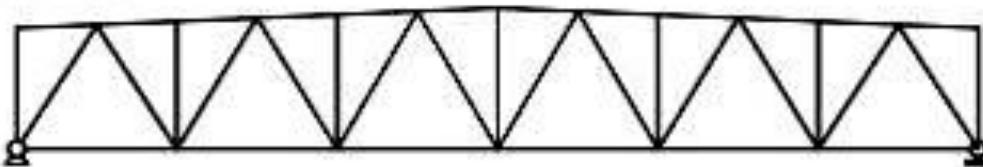
Howe



Warren

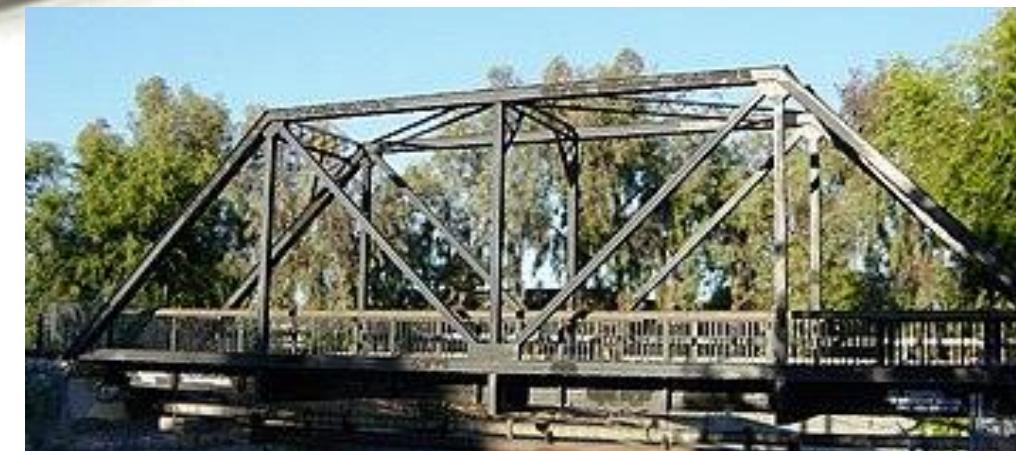


Warren con montantes



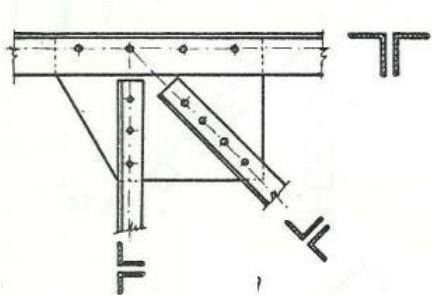
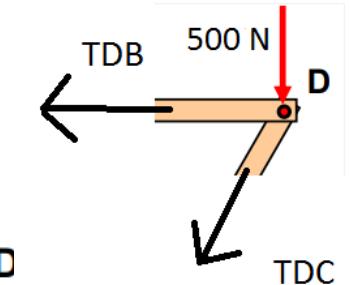
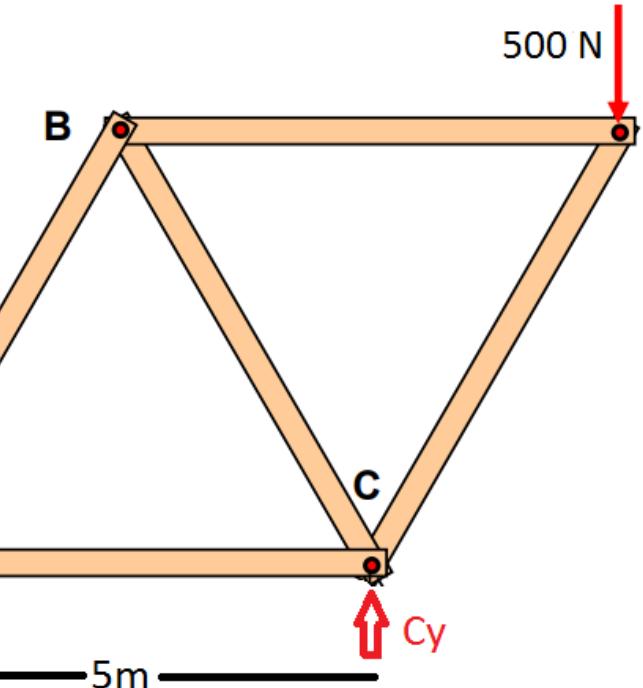
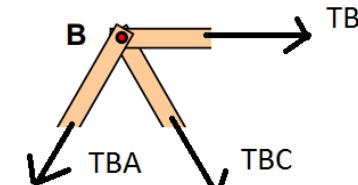
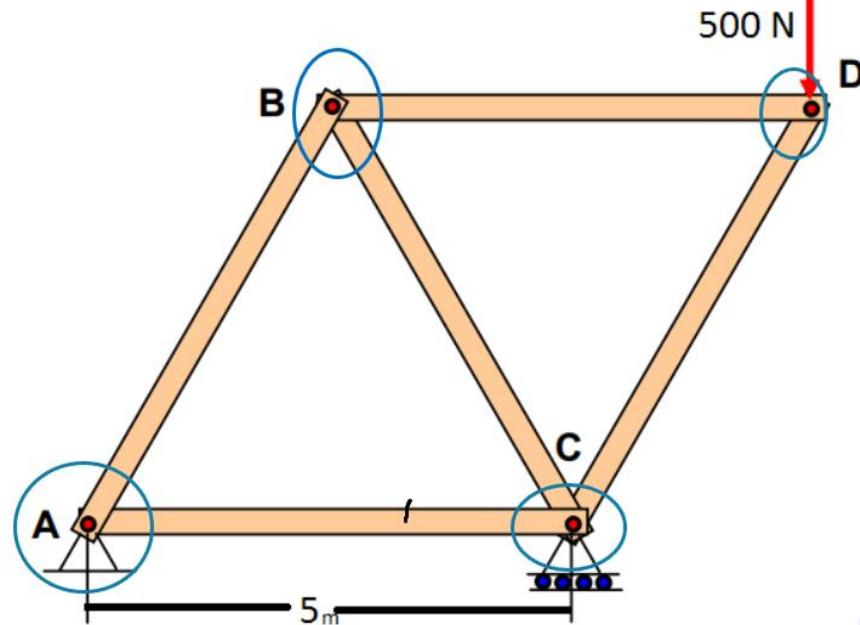


- Ver como cada lateral del puente es ESTRUCTURA RETICULADA SIMPLE EN EL PLANO.
- Ver además como también hay reticulado en plano horizontal superior que ayuda a rigidizar espacialmente a cada lateral.



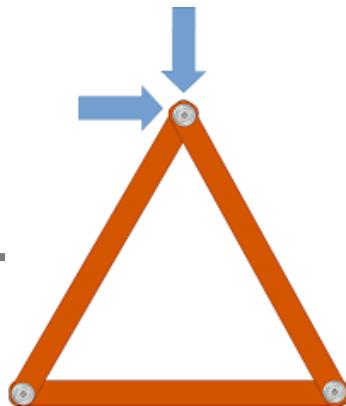


## Nudos Articulados

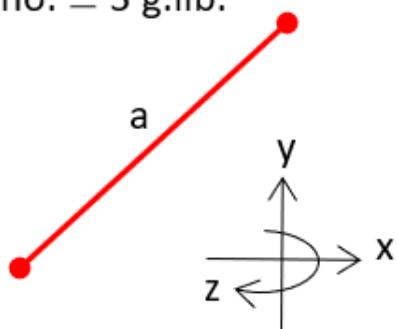




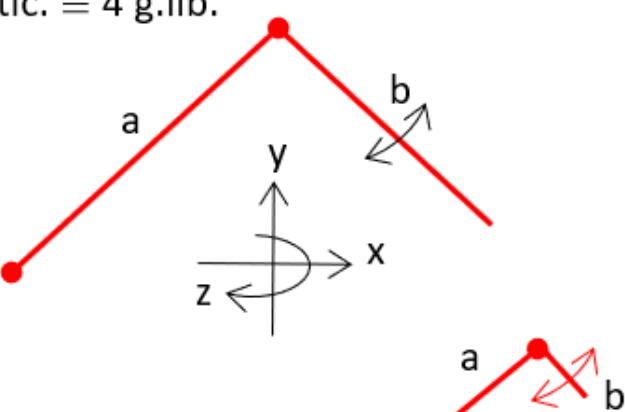
## Generación de Reticulados. CONDICION DE RIGIDEZ



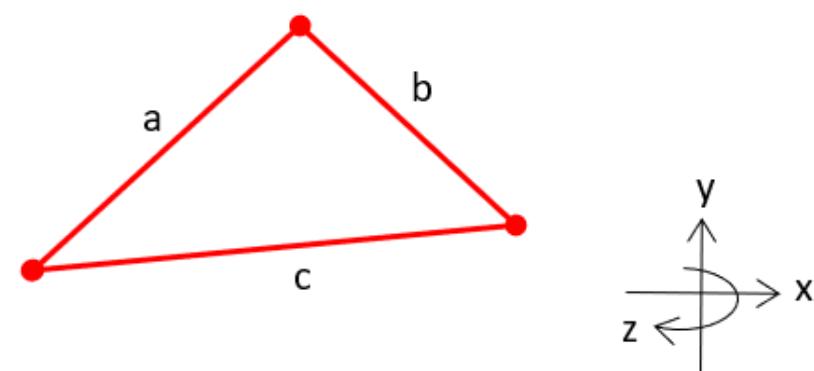
1 Barra plano.  $\equiv 3$  g.lib.



2 Barras Artic.  $\equiv 4$  g.lib.

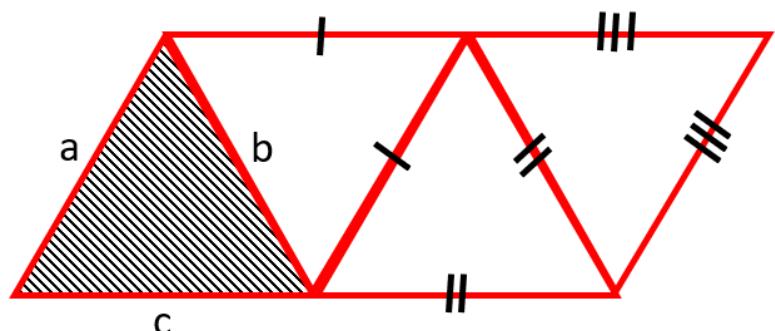


3 Barras Art. entre si  $\equiv 3$  g.lib.



**Triángulo = Chapa Rígida**

Unidad base de generación de reticulados



$b =$  número de barras del reticulado

$n =$  número de pares de barras que agrego a partir del triáng. base

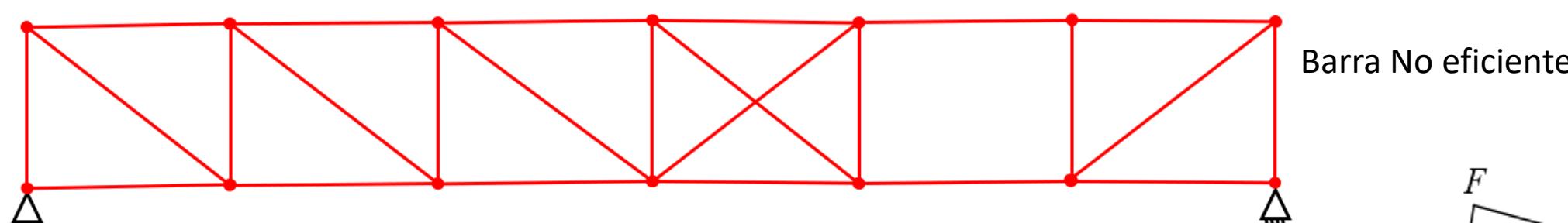
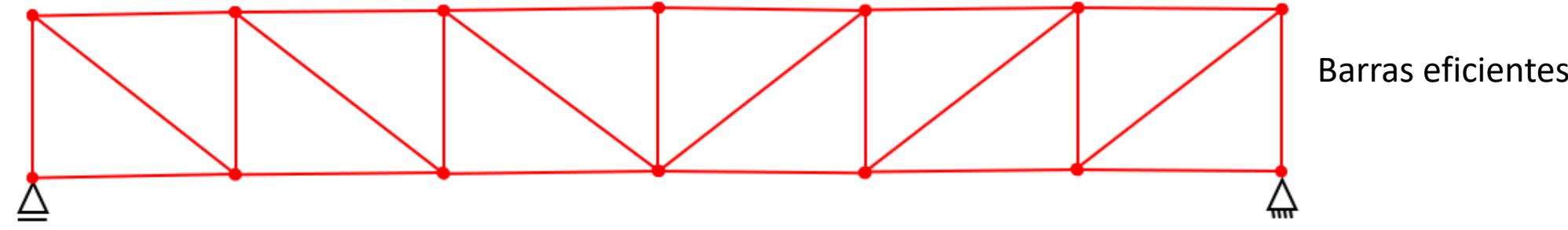
$$b = 2 * n + 3$$

$v =$  número de vértices y/o nodos del reticulado , donde  $v = n + 3$

Reemplazando  **$b = 2 * V - 3$**  “Condición de RIGIDEZ”  
en el plano

## RETICULADOS PLANOS – Eficacia en ubicación de barras

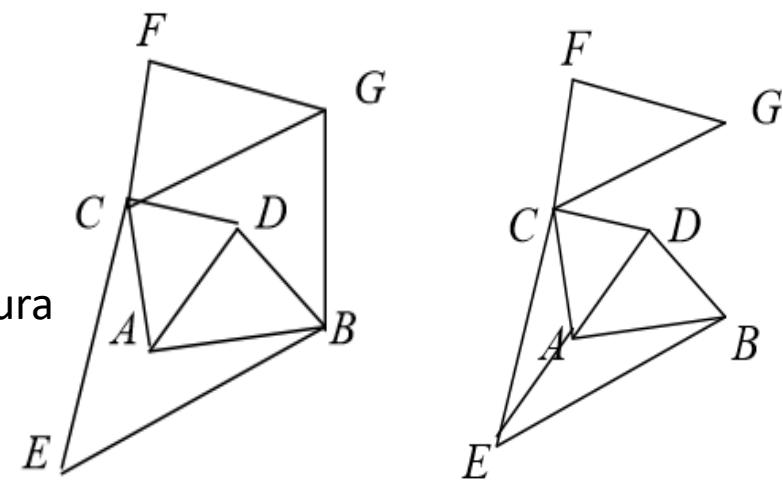
**Condición de Rigidez es necesario pero no suficiente. Debe verificarse que la ubicación de barras sea eficiente.**



Ambos verifican  $b = 2V - 3$

$25 = 2 \cdot 14 - 3 = 25$ . Pero el de abajo es estructura inestable

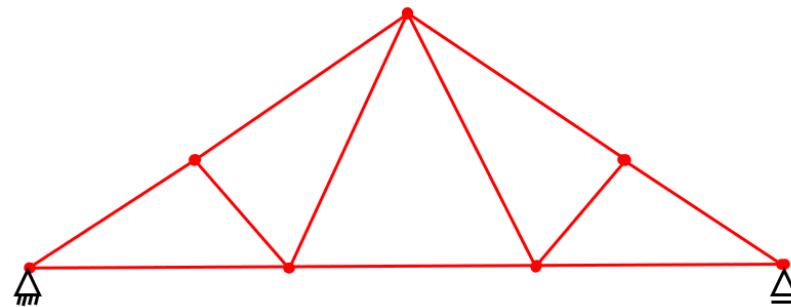
Cuando cambio de ubicación barra D-G deja de ser estructura rígida. Pero en ambos se cumple condición de Rigidez  
 $b = 2V - 3$   
 $11 = 2 \cdot 7 - 3 = 11$



## Tipos de RETICULADOS PLANOS

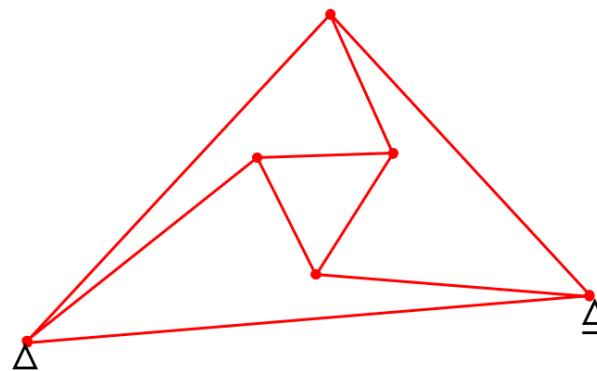
### RETICULADOS SIMPLES

1.- Por unión de barras concurrentes



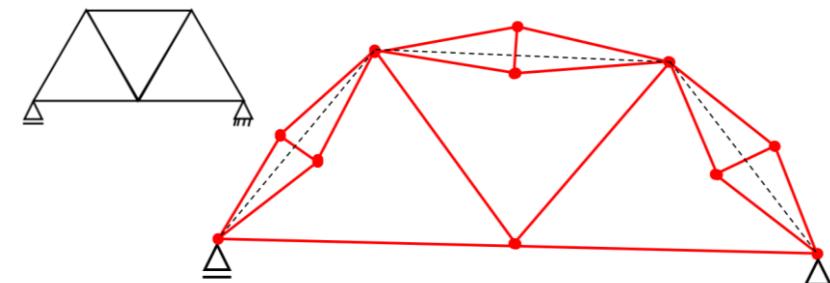
$$b = 2 \cdot V - 3 \\ 11 = 2 \cdot 7 - 3 = 11$$

2.- Por unión de barras no concurrentes



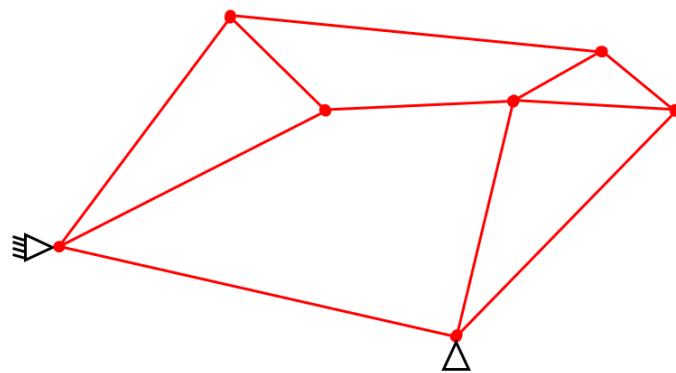
$$b = 2 \cdot V - 3 \\ 9 = 2 \cdot 6 - 3 = 9$$

3.- Por union Retic. Principal con secund.



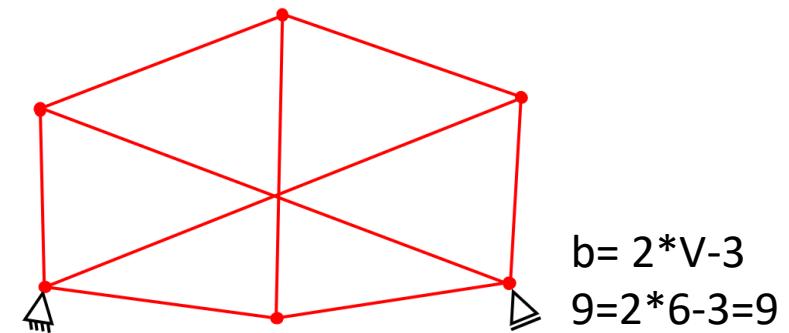
$$b = 2 \cdot V - 3 \\ 19 = 11 - 3 = 19$$

### 4.- RETICULADOS COMPUESTOS



$$b = 2 \cdot V - 3 \\ 11 = 2 \cdot 7 - 3 = 11$$

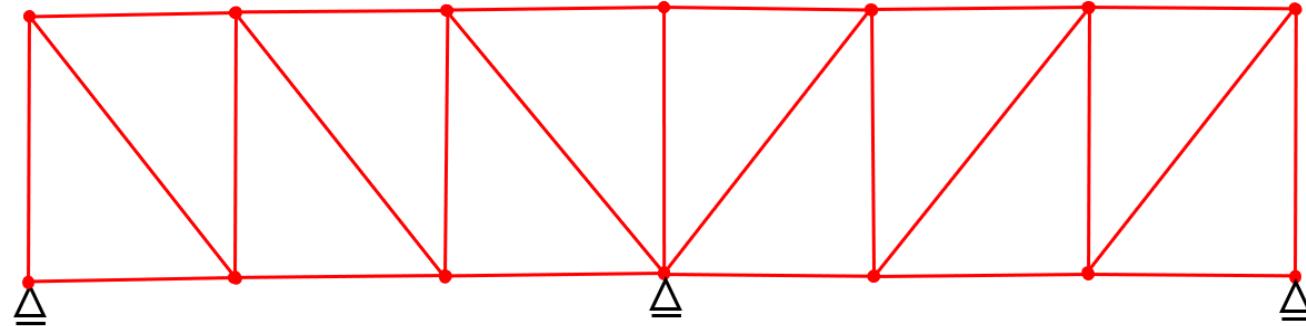
### 5.- RETICULADOS COMPLEJOS



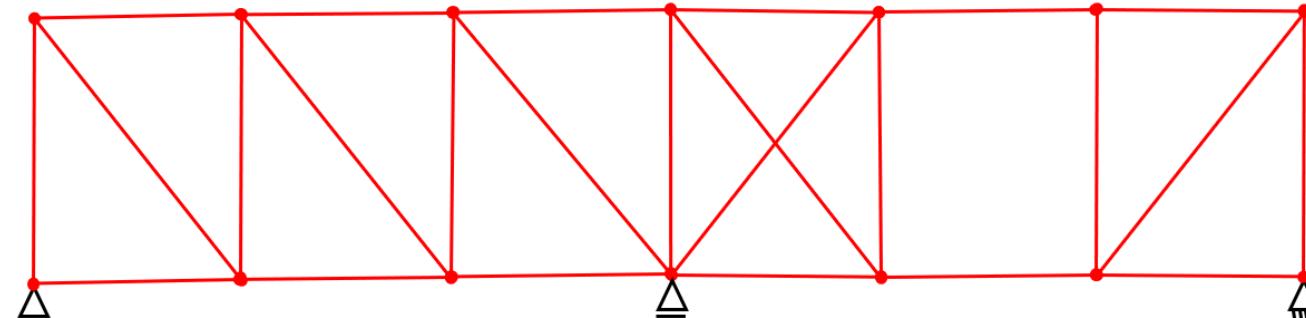
$$b = 2 \cdot V - 3 \\ 9 = 2 \cdot 6 - 3 = 9$$

## RETICULADOS PLANOS – Eficacia en ubicación de APOYOS EXTERNOS

Condición de Rigidez es necesario pero no suficiente. Debe verificarse que la ubicación de apoyos externos sea eficiente.



Es ISOSTÁTICO por vínculos externos .  
Pero Apoyos externos no son eficientes.  
Se puede desplazar en X.



Es HIPERESTÁTICO por vínculos externos. Y además la ubicación de barras internas no es eficiente.



## HIPOTESIS CONSIDERADAS EN RETICULADOS

- 1.- **Condición Geométrica del Conjunto:** Generados a partir de unión de Triángulos rígidos indeformables y/o unión de ellos mediante barras eficientes .
- 2.- **Condición Geométrica de Barras:** EJE LONG. RECTO. Sino podrían existir efectos secundarios no estudiados en el curso.
- 3.- **Condición de Vínculos internos entre barras:** Los nudos vinculan barras que están ARTICULADAS entre sí.
- 4.- **Condición de Esfuerzos Internos:** En las barras solo actúan esfuerzos Axiales de TRACCIÓN (+) y/o de COMPRESION (-).
- 5.- **Condición de Rigidez.** Donde debe cumplirse que  $b= 2 * V - 3$  . El número total de barras del reticulado debe ser el doble de la cantidad de vértices menos 3. Verificando además que la ubicación de barras sea Eficiente.
- 6.- **Condición de Isostaticidad.** Debiendo verificar en el caso del “Plano” la existencia de 3 restricciones de vínculo externo que sean Eficientes. (Esto es a los fines de resolver el reticulado mediante las 3 ecuaciones de equilibrio estático en el plano.)
- 7.- **Condición de las Cargas Externas:** Consideramos que actúan exclusivamente cargas concentradas en los nudos o vértices del reticulado.



**Viga de techo Reticulada de Madera.**  
Ver donde apoyan las correas de cubierta.

**Reticulado Metálico en lateral izquierdo**  
donde apoya una tenso-estructura para la cubierta de techo



## Puente colgante – Golden Gate en USA

De la estructura de  
CABLE cuelgan  
tensores verticales  
que sostienen el  
puente (“deck”). Y el  
mismo posee  
estructura  
RETICULADA en sus  
laterales que  
conforman viga de  
gran longitud que  
rigidiza el conjunto.  
Ver como los  
tensores coinciden  
con nudos del  
reticulado





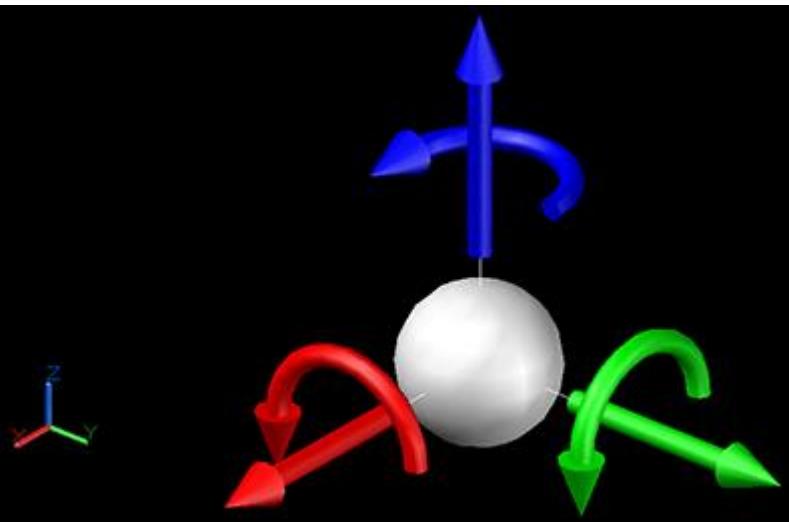
**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



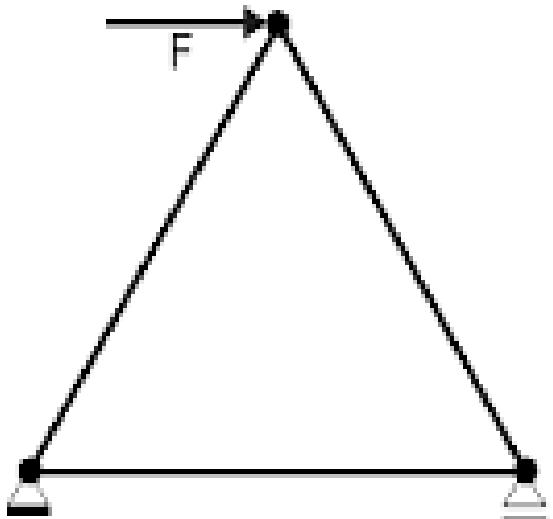
FACULTAD DE INGENIERIA  
*en acción continua...*

# RETICULADOS ESPACIALES

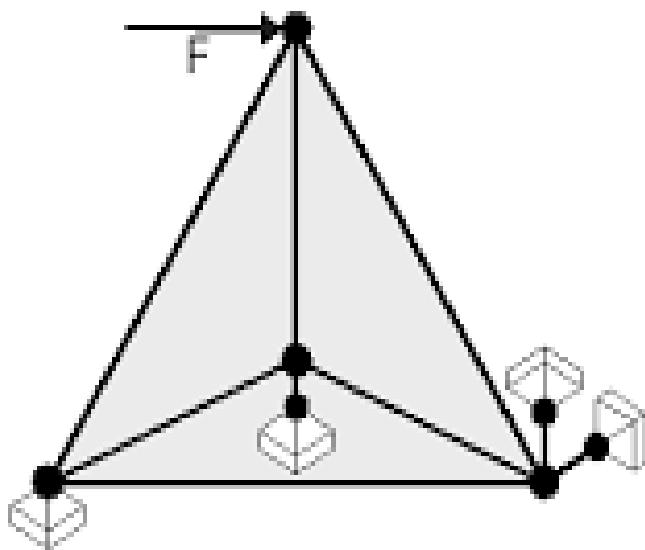




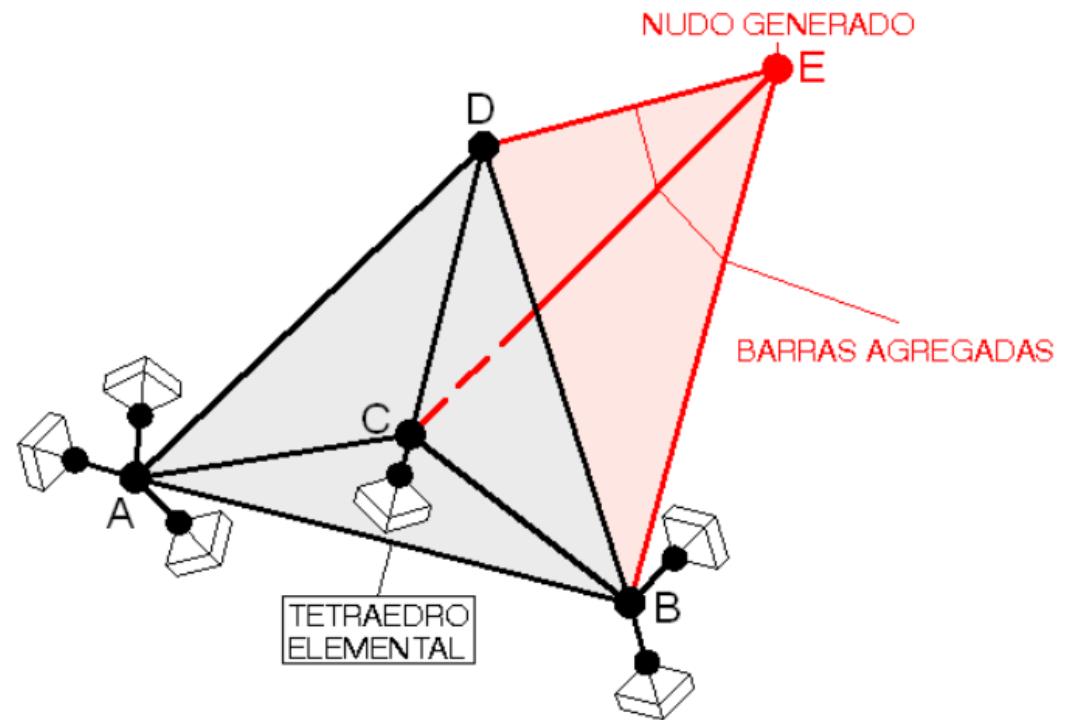
# RETICULADOS ESPACIALES



RETICULADO PLANO  
ELEMENTAL

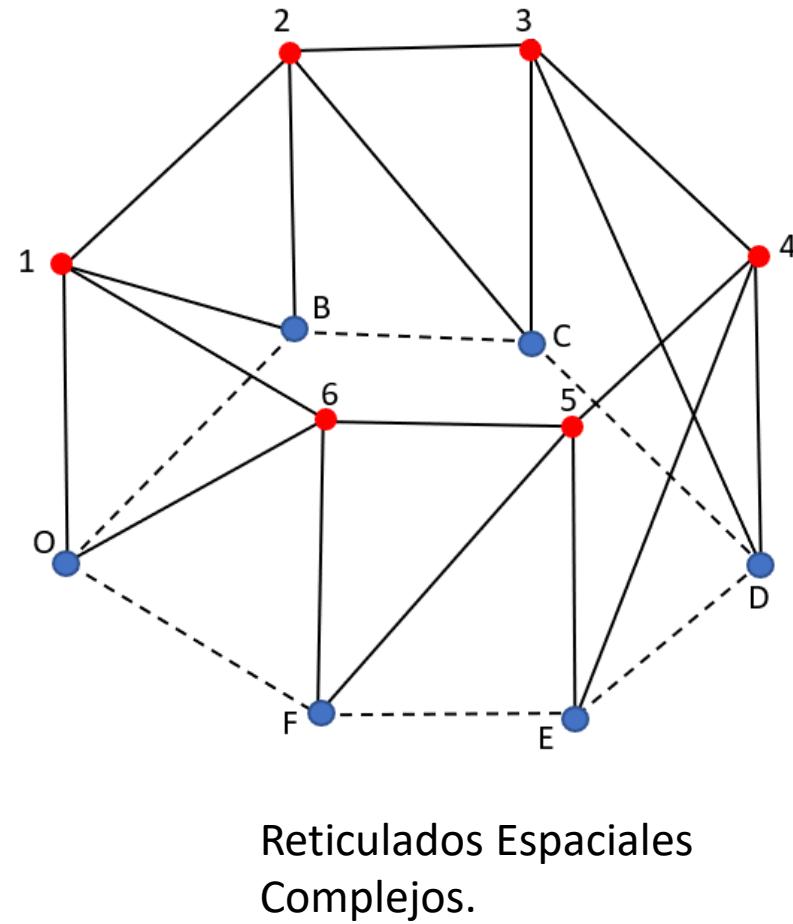
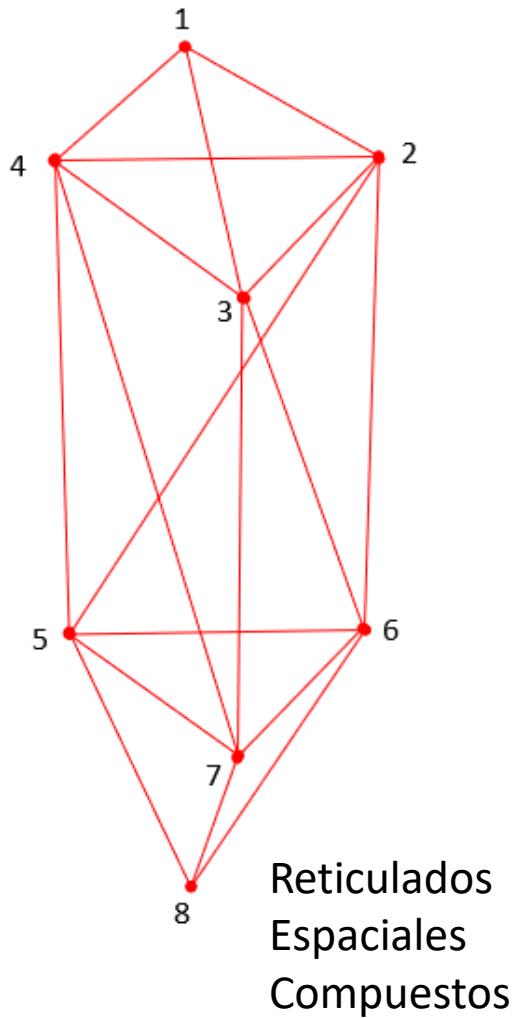
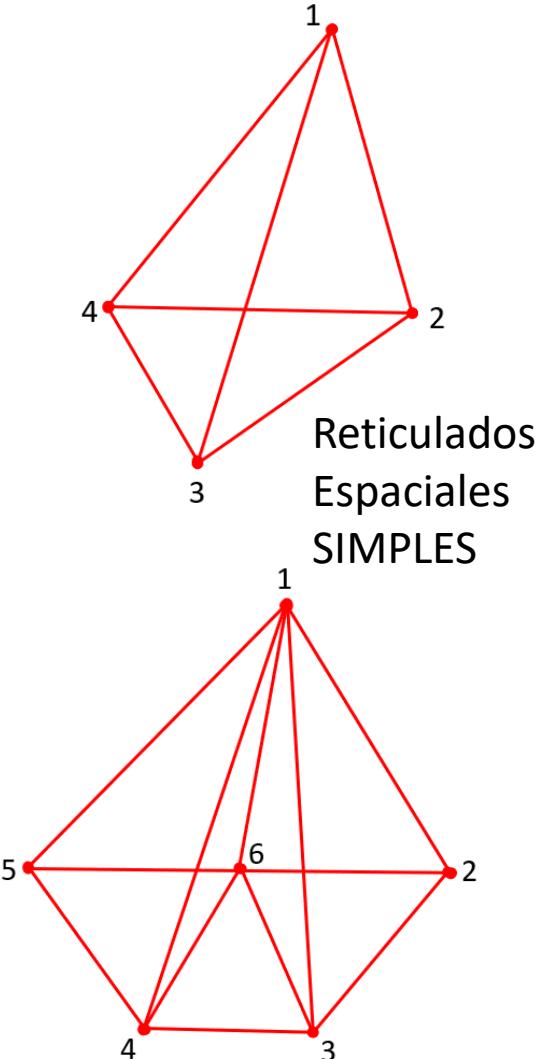


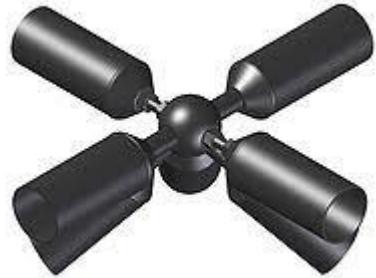
RETICULADO ESPACIAL  
ELEMENTAL





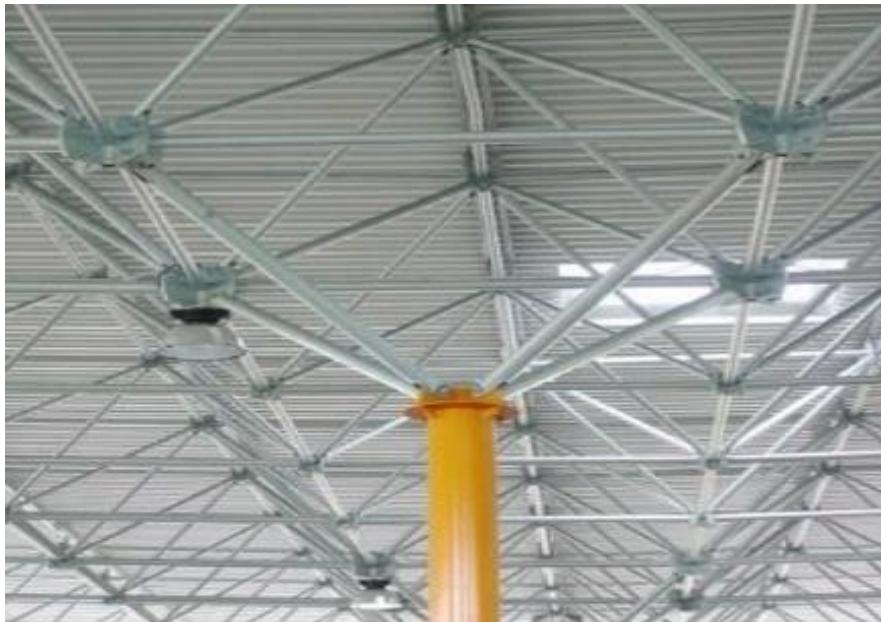
## Tipos de Reticulados ESPACIALES





Nudo de Reticulado Espacial

Solución de apoyo Reticulado Espacial.



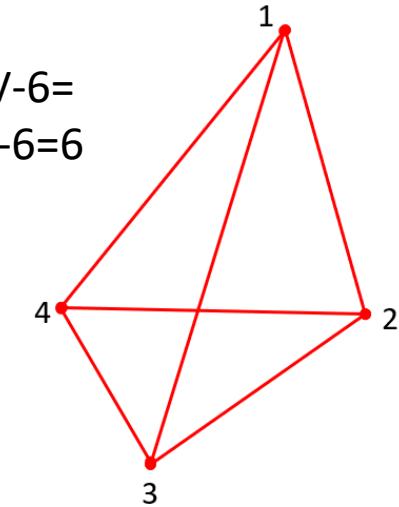
**Condición de RIGIDEZ en  
Reticulado Espaciales:**

$$b = 3 * V - 6$$

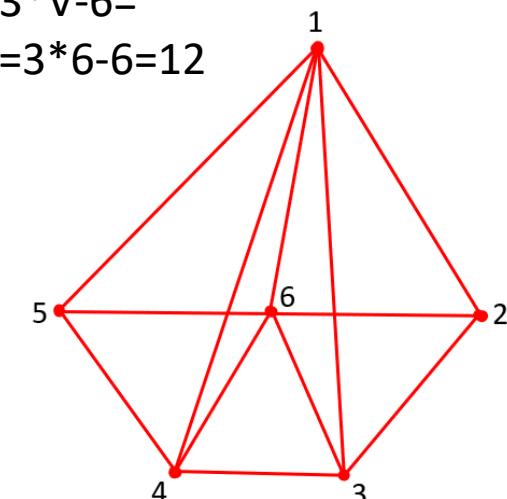
Donde: b=Número de barras  
V= Número de vértices o nudos

Recordar que es condición necesaria pero no suficiente. Debe verificarse eficiencia de ubicación barras.

$$\begin{aligned} b &= 3 * V - 6 = \\ 6 &= 3 * 4 - 6 = 6 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} b &= 3 * V - 6 = \\ 12 &= 3 * 6 - 6 = 12 \end{aligned}$$

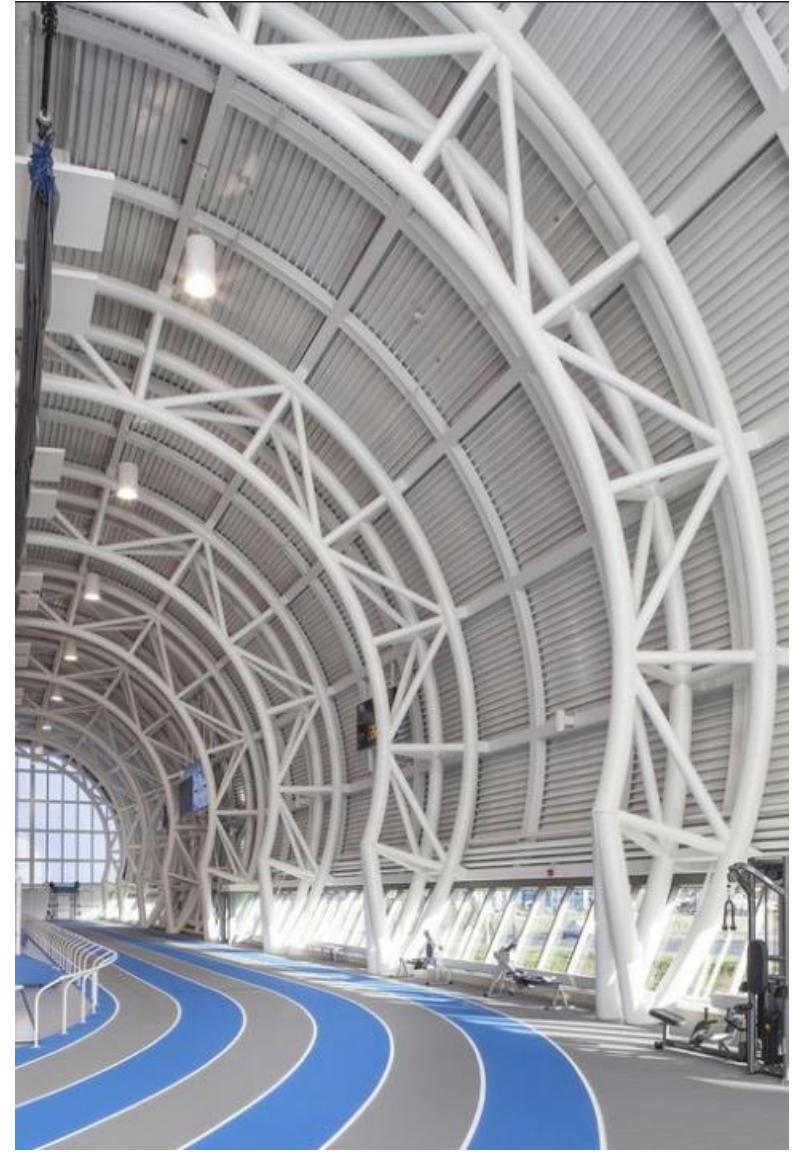




## Grúa de puerto con Reticulados Espaciales



Reticulado Espacial  
en cubierta de techo  
y columnas.

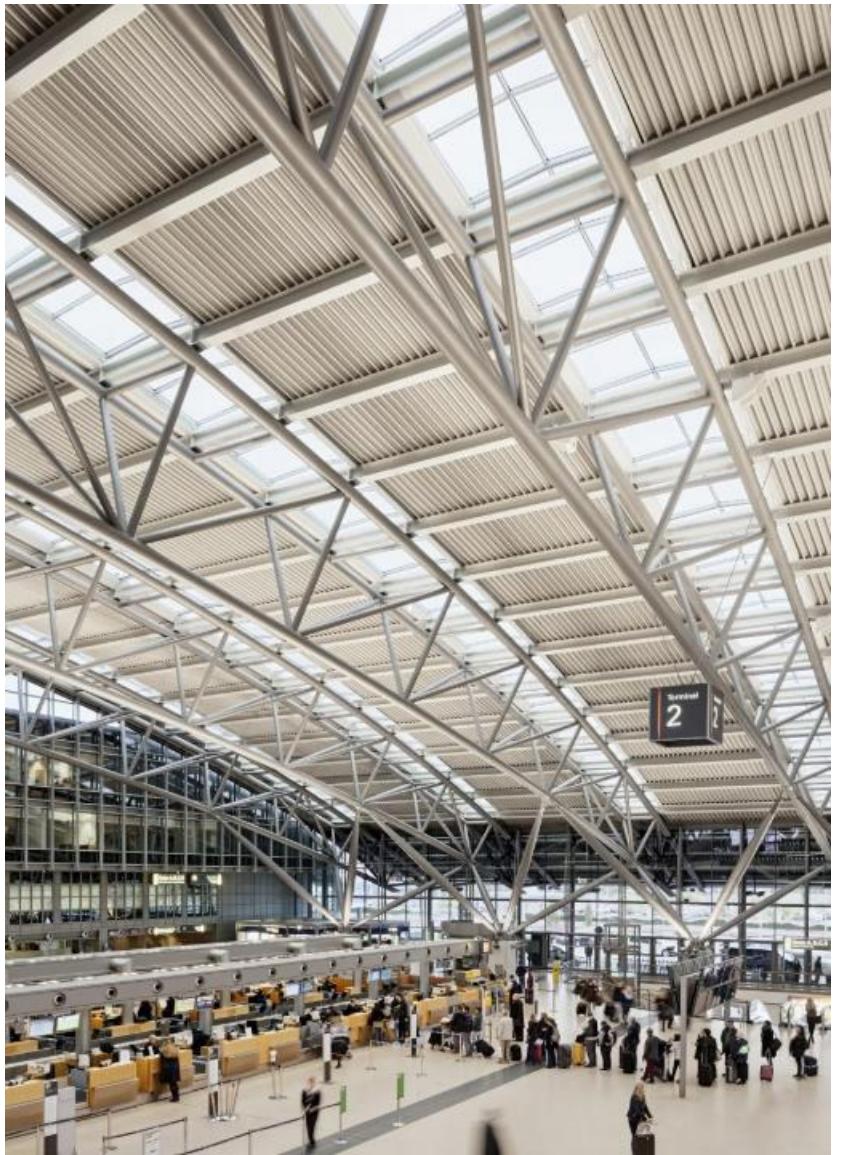




**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...





**Ejemplos de Estructuras Espaciales**  
Permiten cubrir grandes luces.





**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
*en acción continua...*

