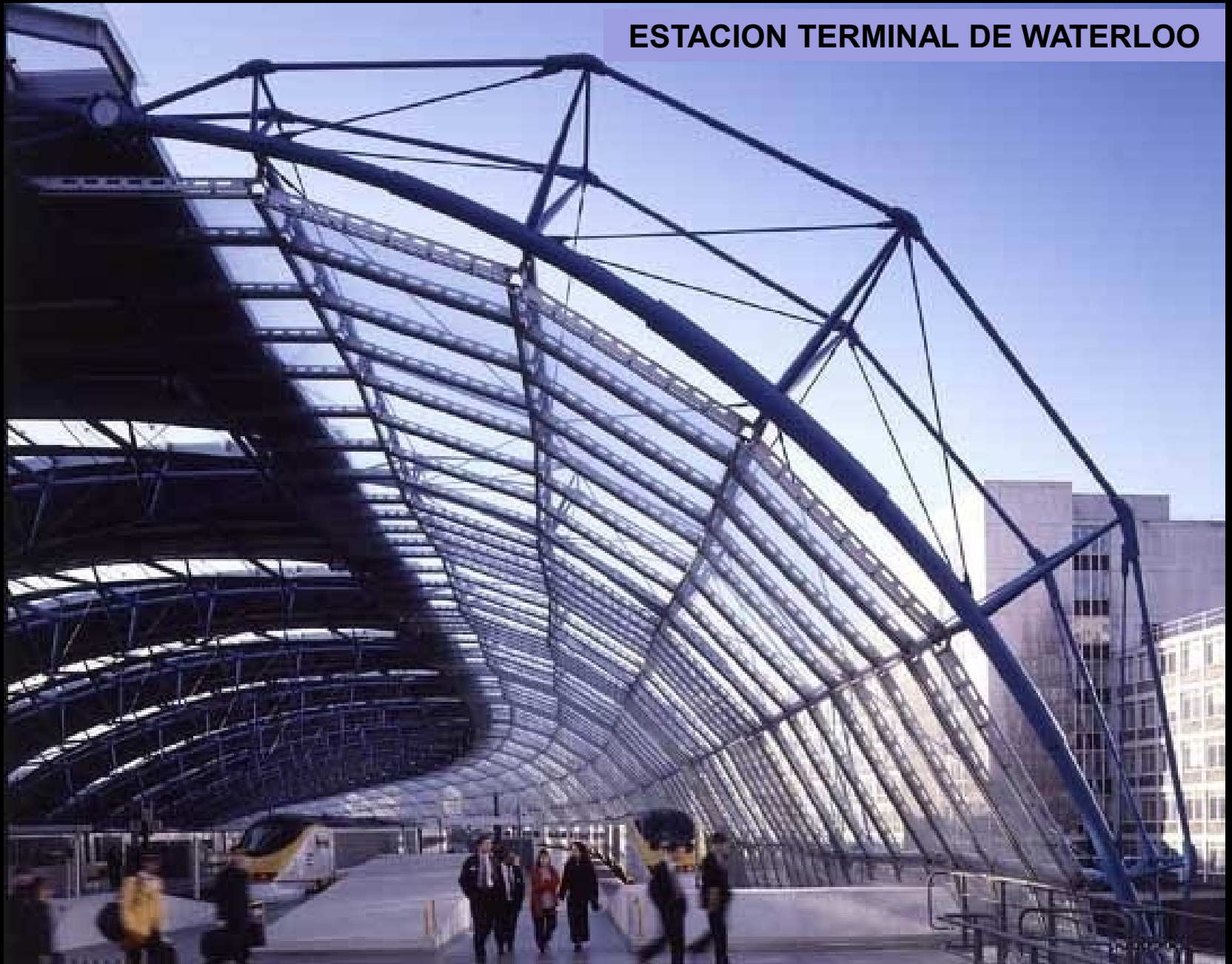


ESTRUCTURAS SEGÚN LOS VINCULOS

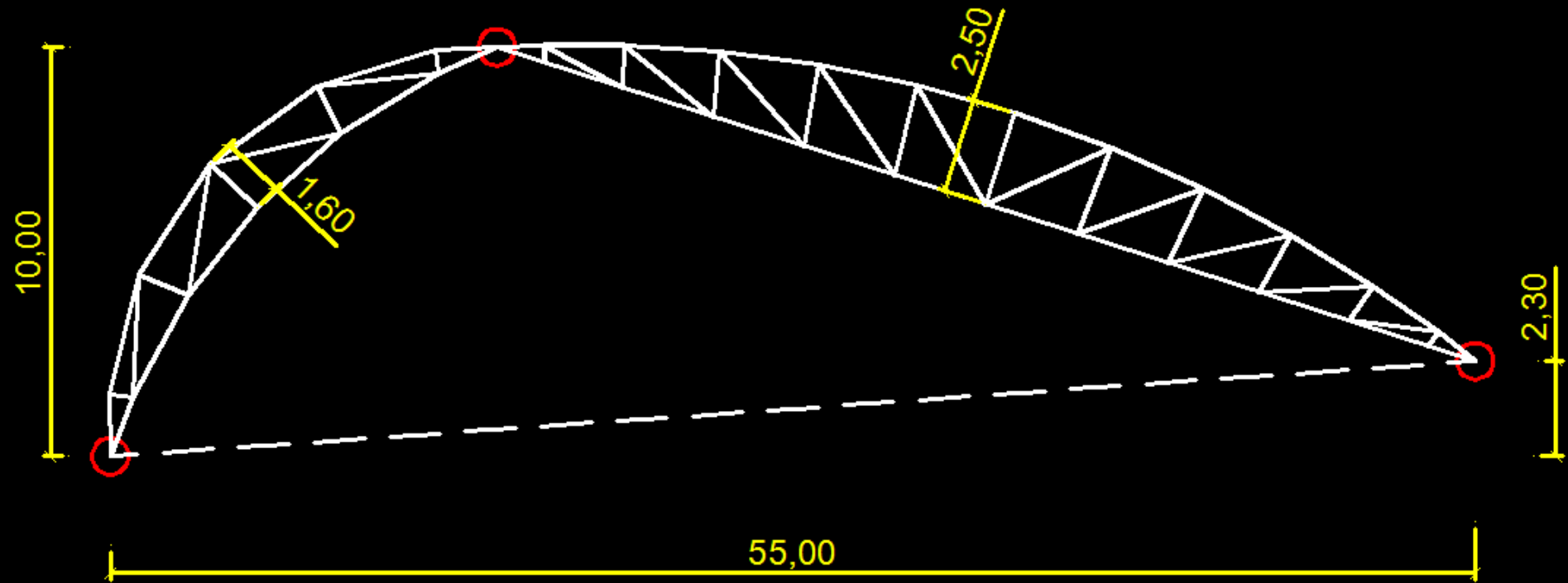
ISOSTATICAS

ESTACION TERMINAL DE WATERLOO



Londres, 1993 - Nicholas Grimshaw & Partners

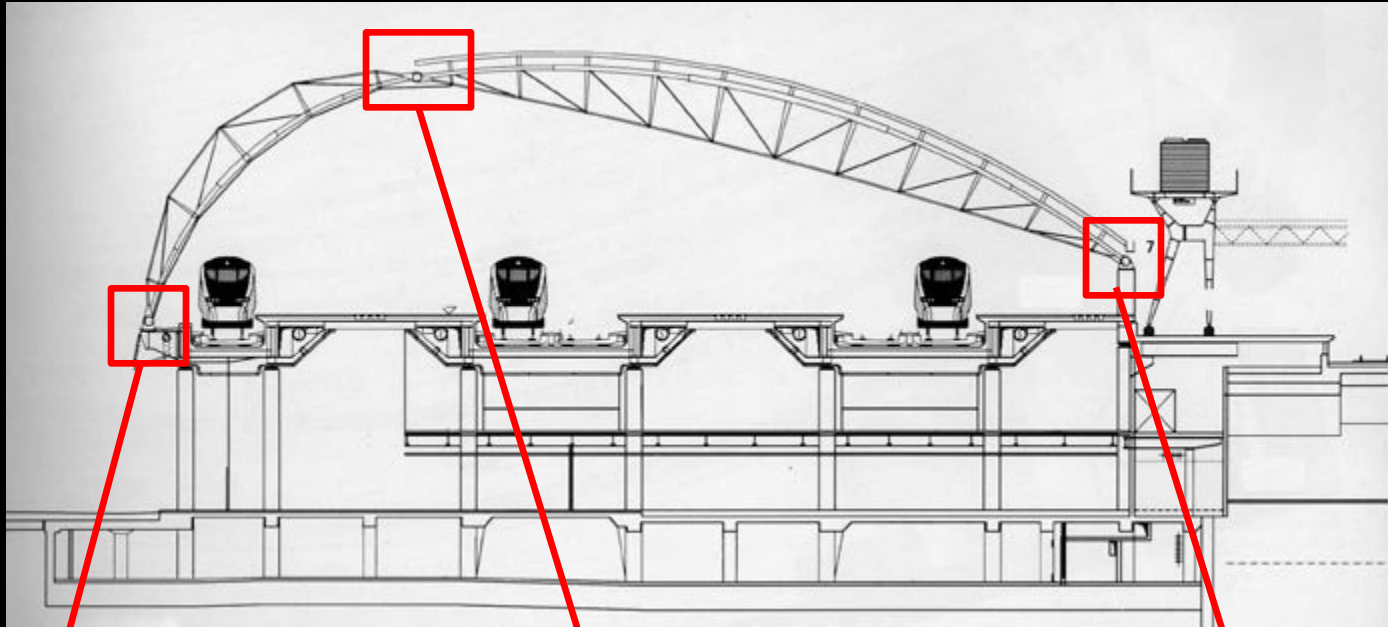
ESTACION TERMINAL DE WATERLOO



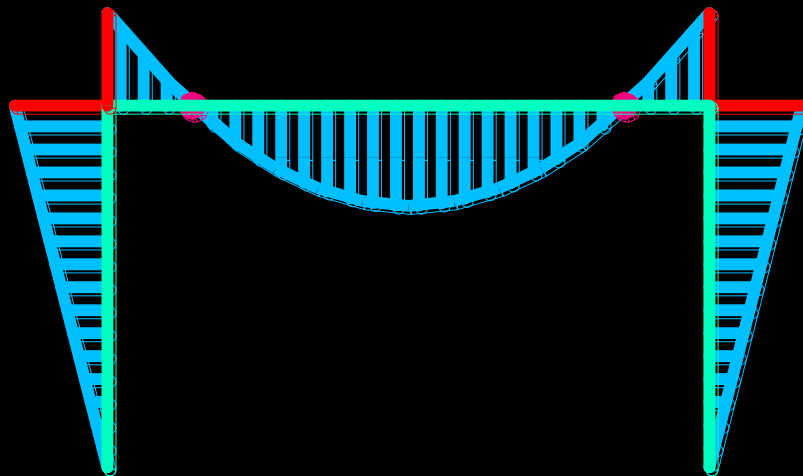
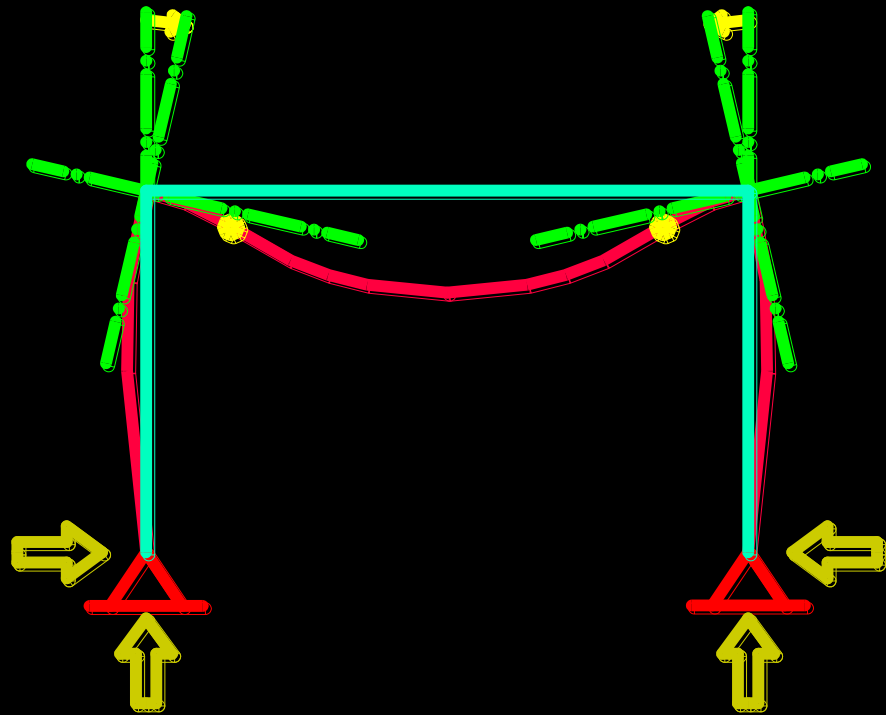
ESTACION TERMINAL DE WATERLOO



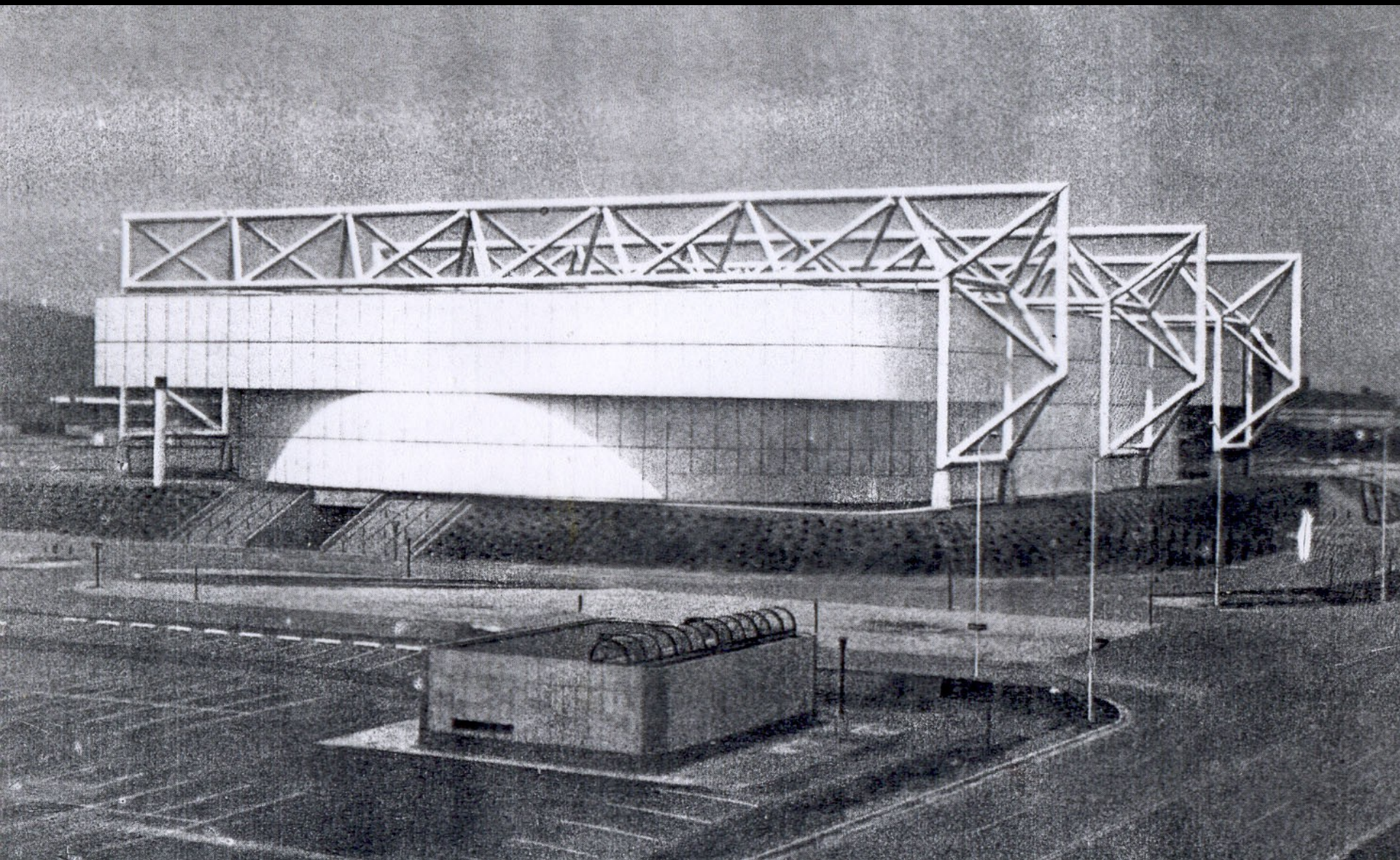
ESTACION TERMINAL DE WATERLOO



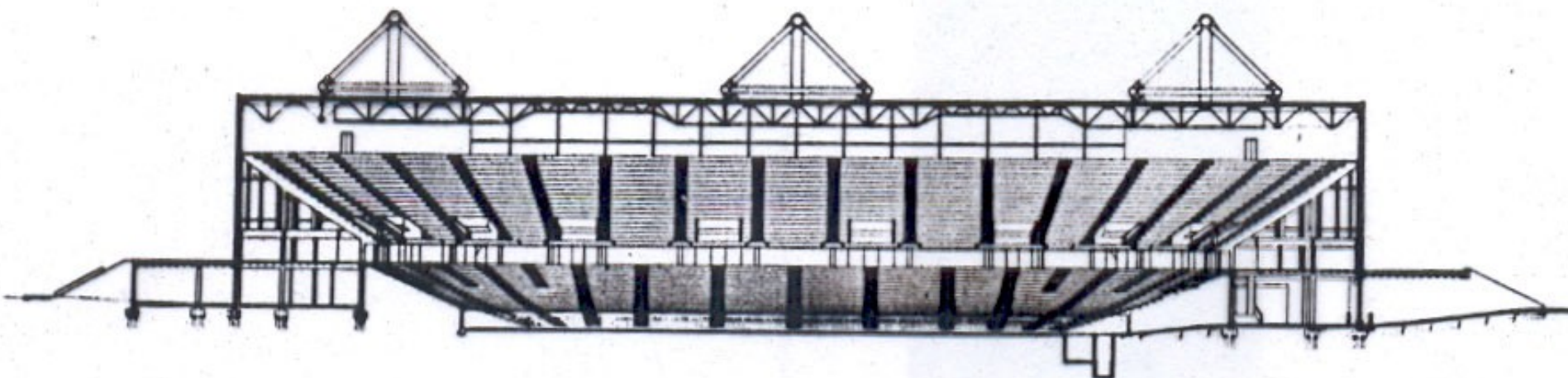
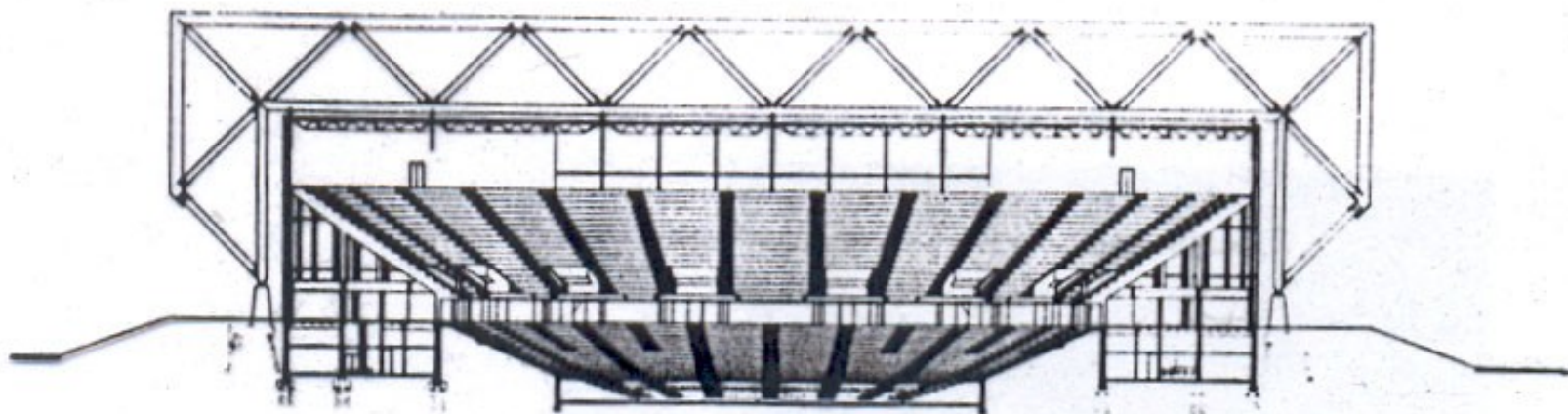
HIPERESTATICAS



Pórtico



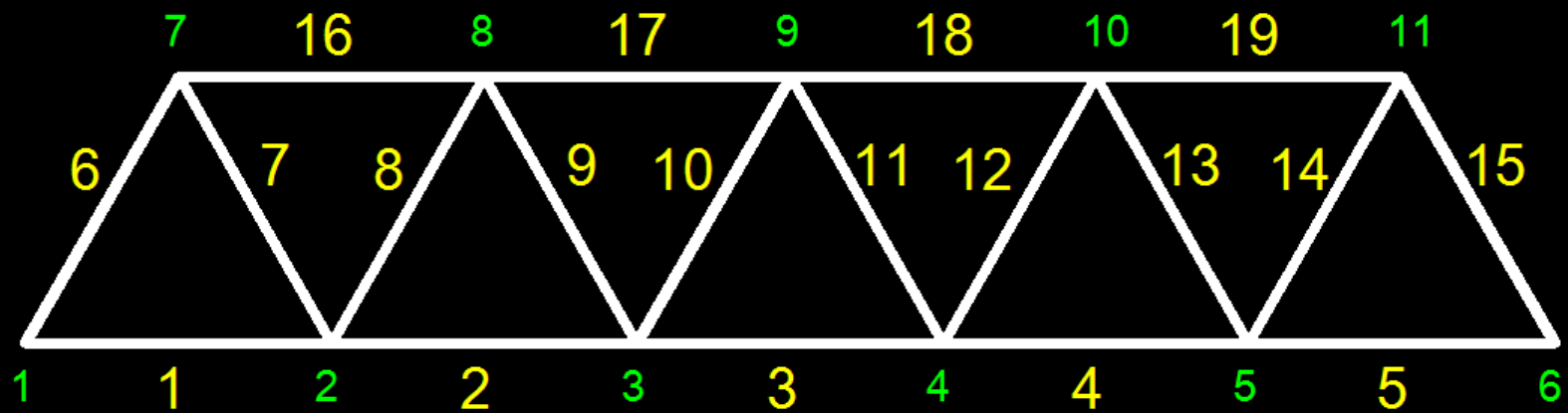
ESTADIO KEMPER EN KANSAS CITY



ESTADIO KEMPER EN KANSAS CITY

ESTRUCTURAS RETICULADAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TRIANGULACION

ISOSTATICAS



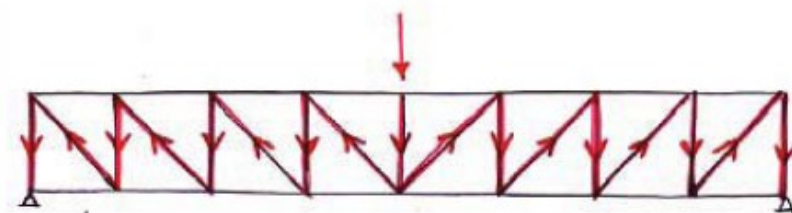
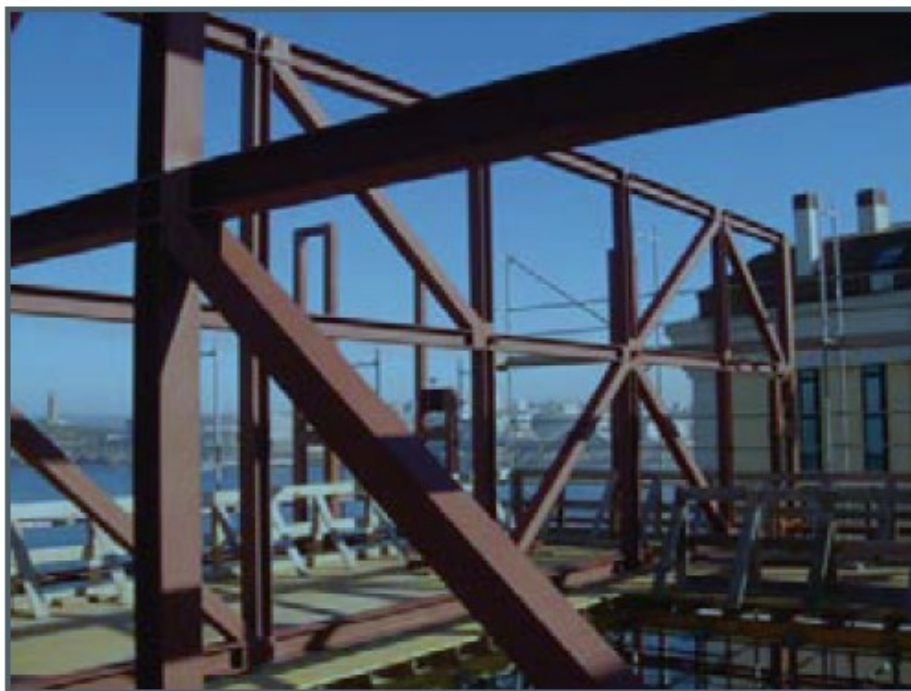
$$N_{\text{barras}} = 2n - 3$$

$$N_{\text{barras}} = 2 \times 11 - 3 = 19$$

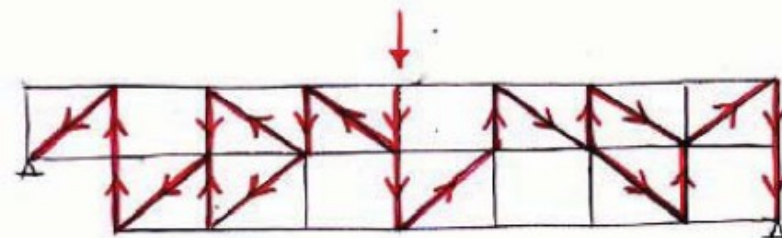
HIPERESTATICAS



Puente reticulado de H° A°



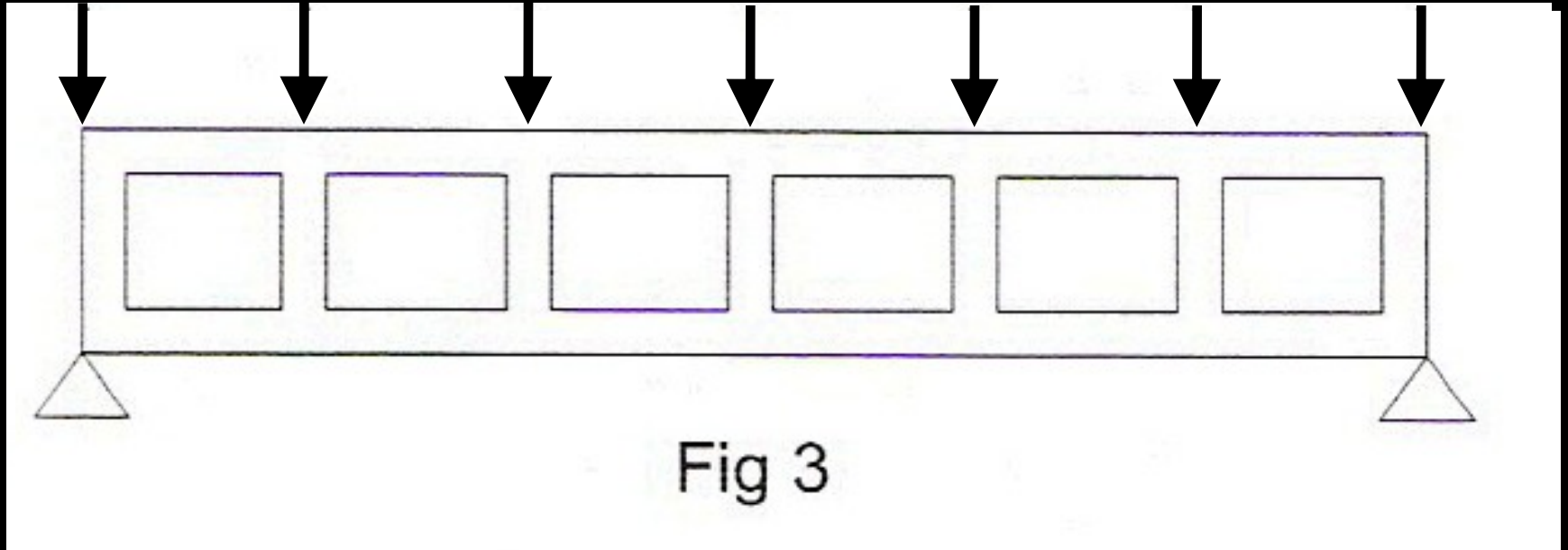
FLUJO DE CARGAS CELOSIA TRADICIONAL



FLUJO DE CARGAS CELOSIA CORUÑA

Fig. 4.8. Centro de las Artes. La Coruña, 2002-07. Distorsión de las celosías de cubierta. Montaje de la estructura y flujos de cargas. (Foto del autor y Bernabeu, 2007: 43).

VIGA VIERENDEL

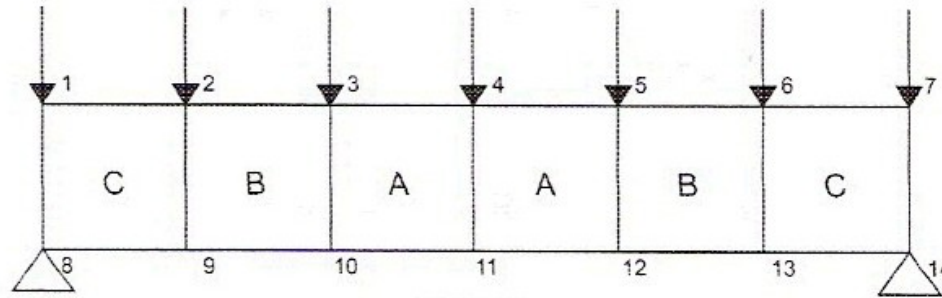


VIGA VIERENDEL

- **MECANISMO QUE POSEE LA CAPACIDAD PARA SOPORTAR ELEVADAS CARGAS Y SALVAR GRANDES LUCES, SIN AFECTAR LA TRANSPARENCIA DEL PLANO VERTICAL NI PROVOCAR UN INCREMENTO EXCESIVO DE SU PESO.**
- **SE SUPRIMEN LAS DIAGONALES DE LA VIGA RETICULADA Y SE INCREMENTAN LAS SECCIONES DE LAS MONTANTES PARA GENERAR NUDOS INDEFORMABLES.**

VIGA VIERENDEL

Cargas Aplicadas



Deformada

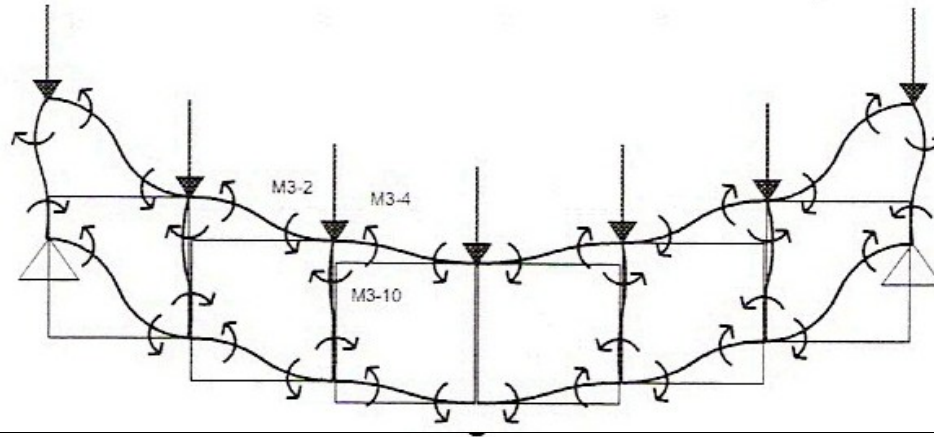


Diagrama de Momentos Flectores

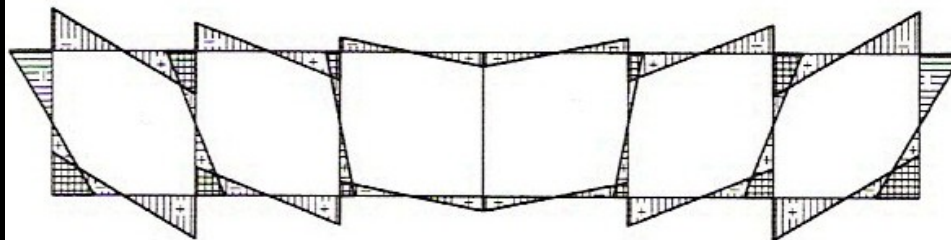
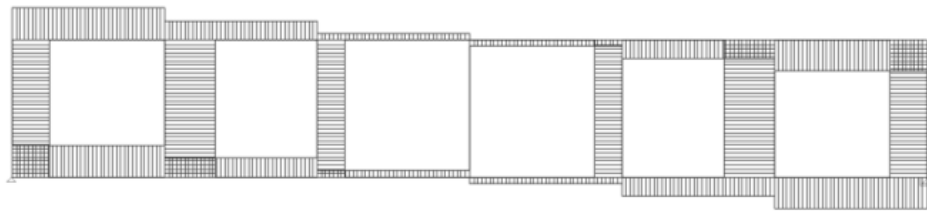
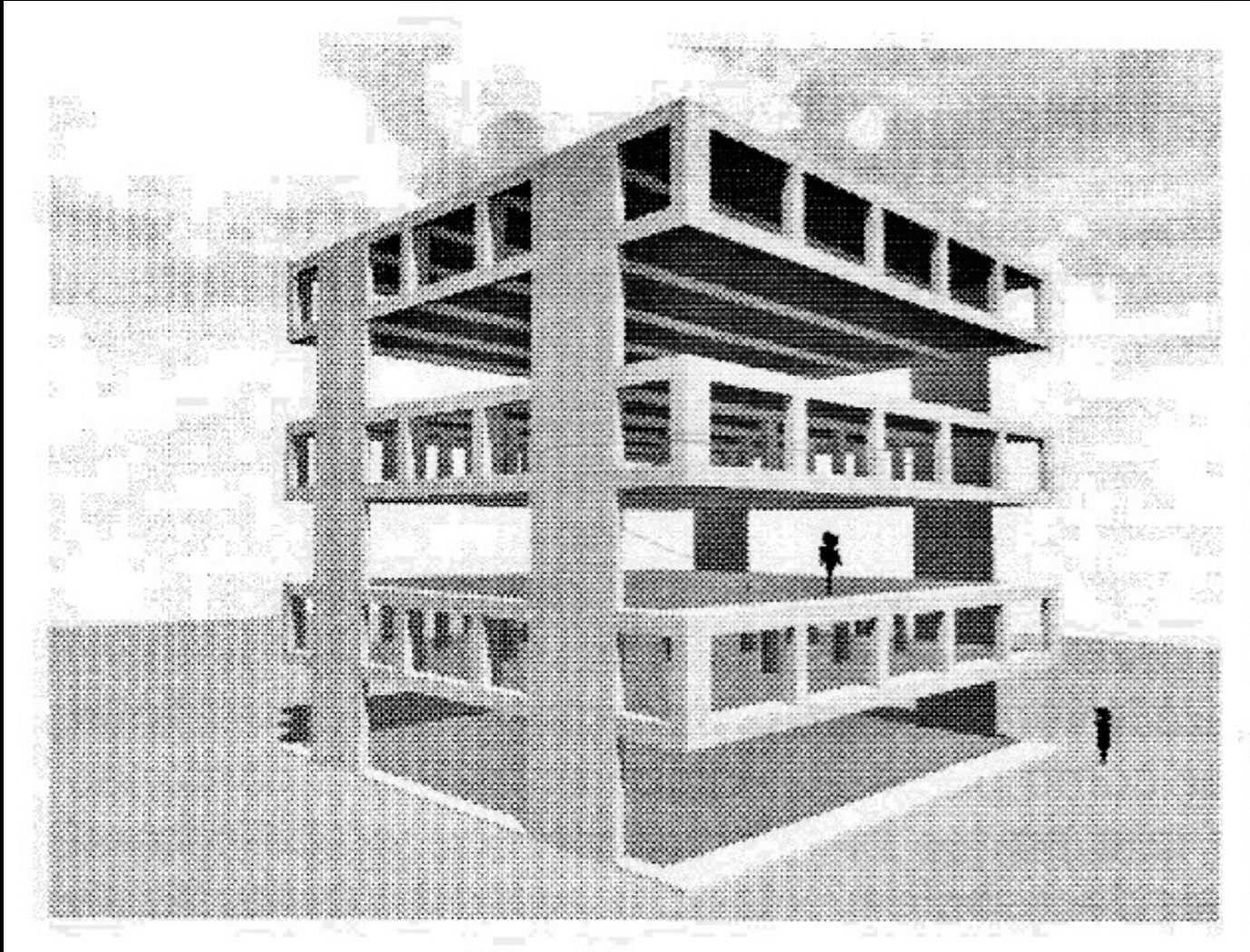


Diagrama de Esfuerzos de Corte



VIGA VIERENDEL



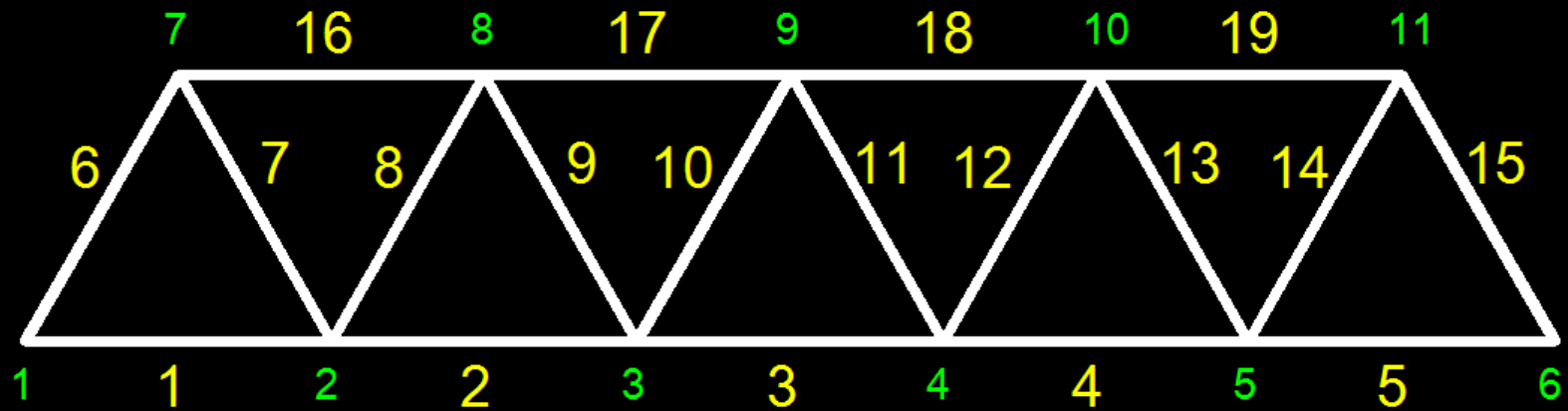
RESOLUCIÓN DE ESTRUCTURAS CON SOFTWARE STRAP

• **GEOMETRÍA** • **ACCIONES** • **RESULTADOS**
(CARGAS)

- Definición de la geometría

se necesita conocer:

- coordenadas de los nudos
- definición de las barras (nudo inicial y nudo final)
- propiedades de las barra:
 - material
 - dimensiones: - b -d ó
 - área y momento de inercia.



1 (0 , 0)

2 (3 , 0)

3 (6 , 0)

4 (9 , 0)

5 (12 , 0)

6 (15 , 0)

7 (1.50 , 2.60)

8 (4.50 , 2.60)

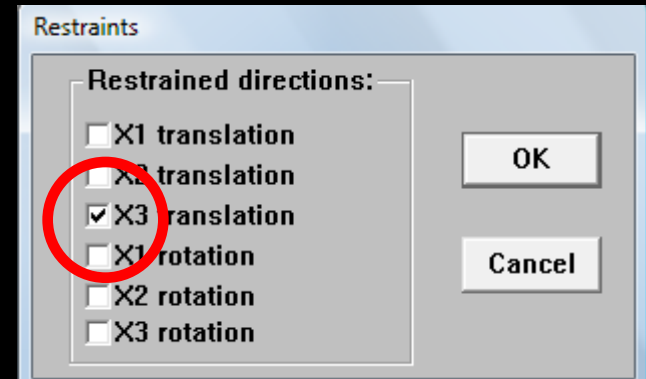
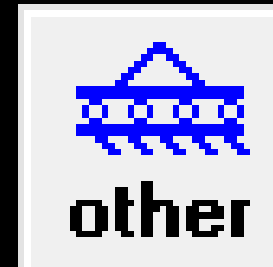
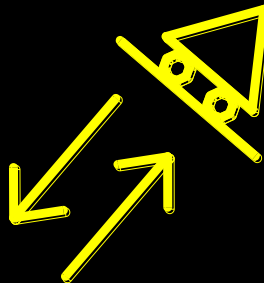
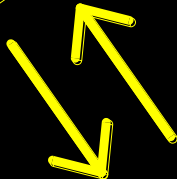
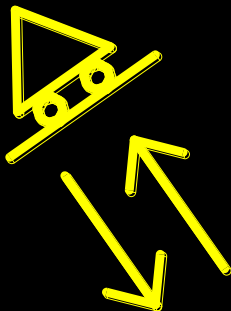
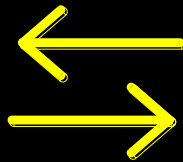
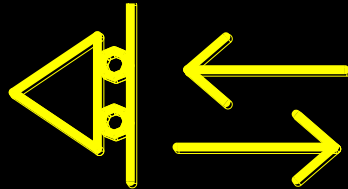
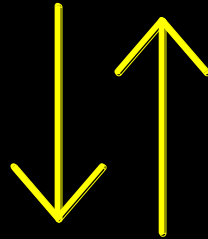
9 (7.50 , 2.60)

10 (10.50 , 2.60)

11 (13.50 , 2.60)

•Apoyos

Apoyo móvil



- Apoyos

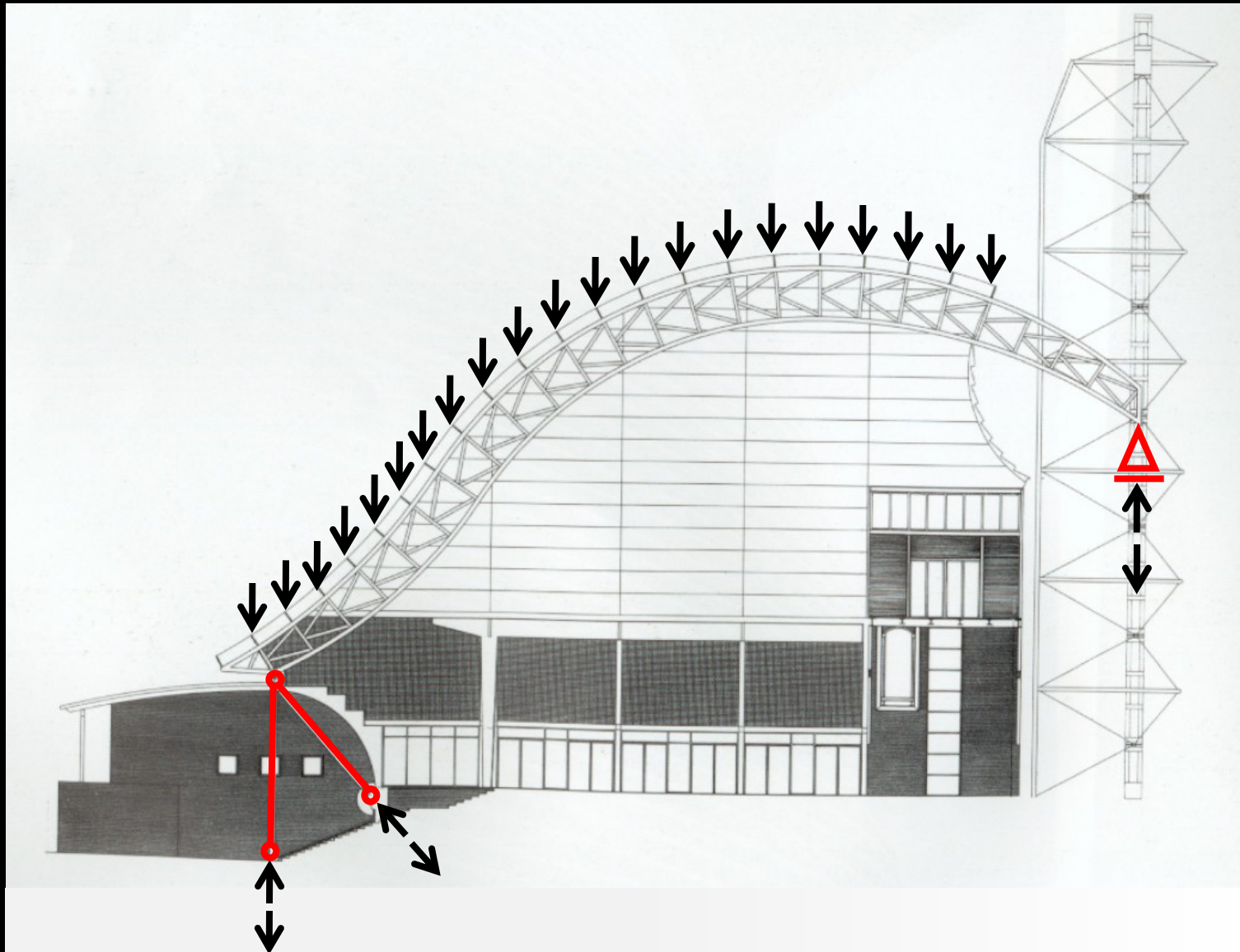
Apoyo móvil





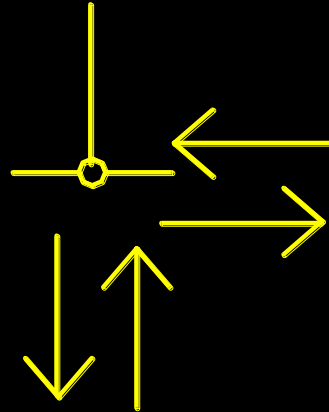
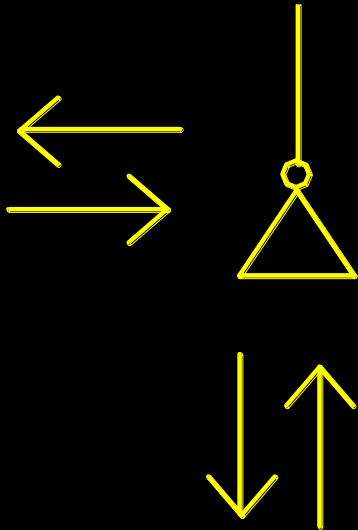
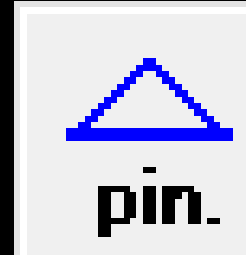
Apoyo móvil

Apoyo móvil



•Apoyos

Apoyo
articulado



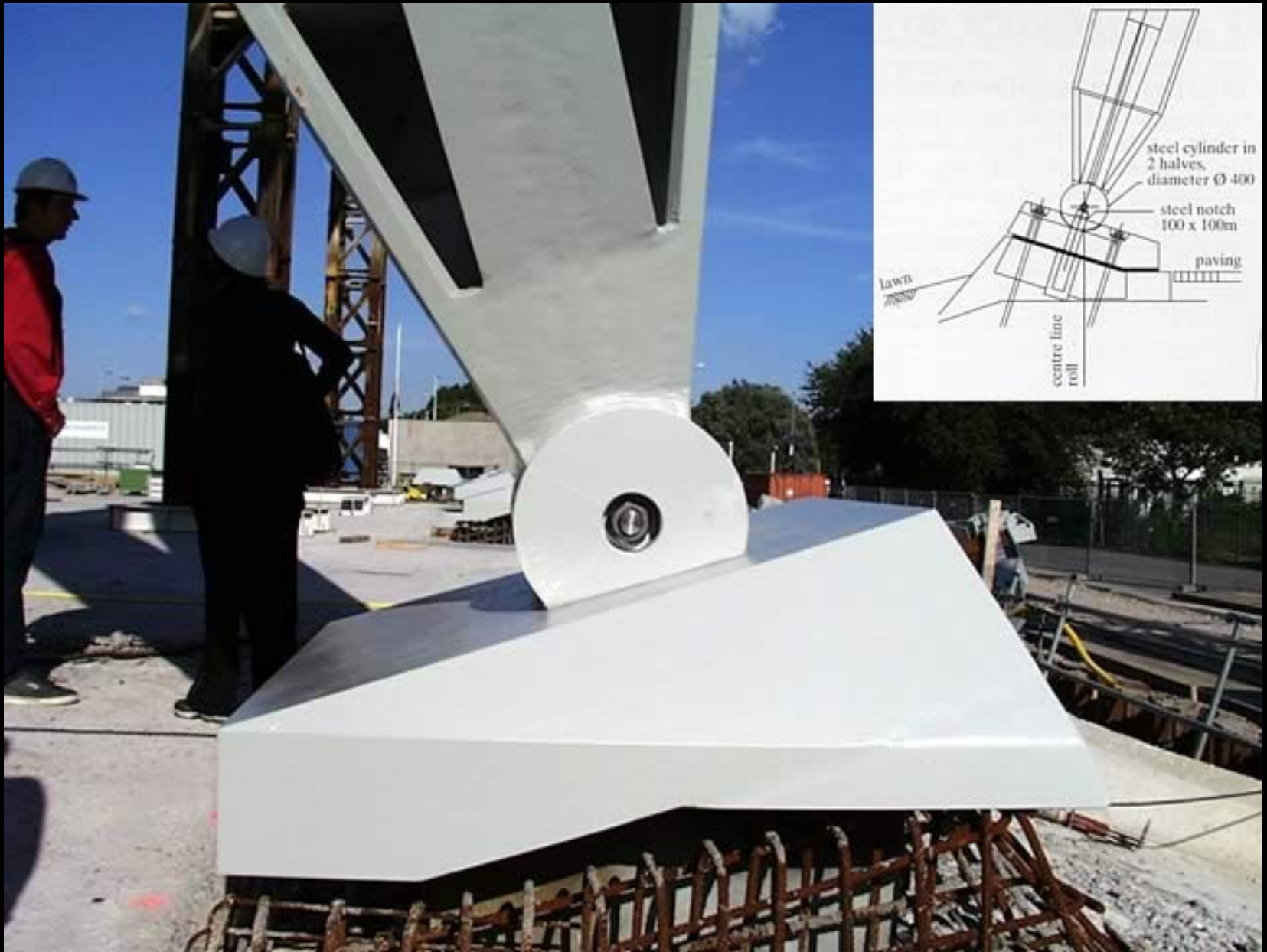
•Apoyos

Apoyo
articulado



•Apoyos

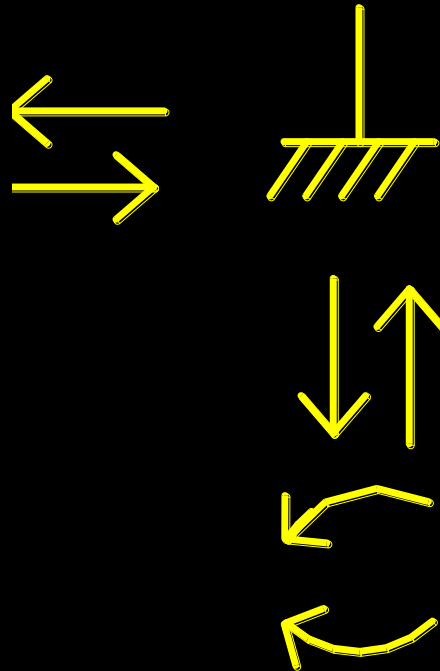
Apoyo articulado



•Apoyos

Apoyo

Empotrado



•Apoyos

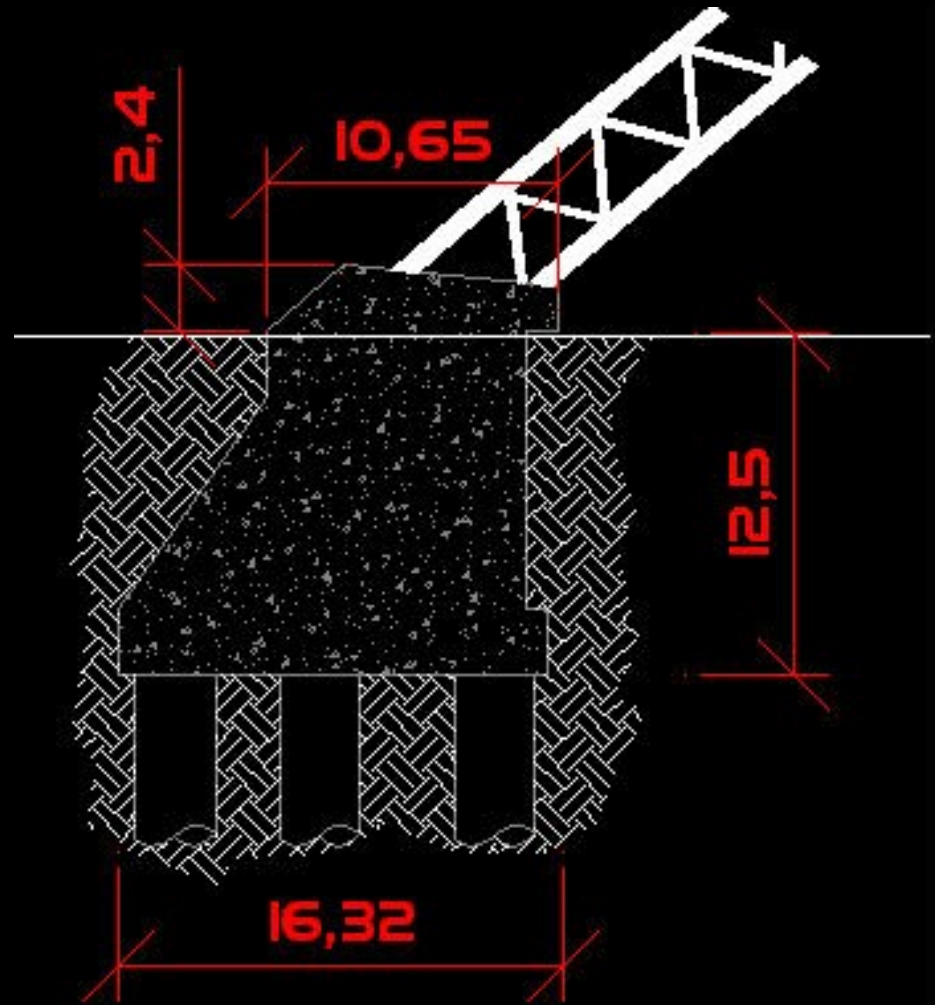
Apoyo

Empotrado



•Apoyos

Apoyo
Empotrado



- Para definir las cargas se necesita conocer:

tipo de carga

- uniforme
- concentrada
- variable

dirección de la carga

- vertical
- horizontal
- inclinada

ubicación en:

- barras
- nudos

RESOLUCIÓN MATRICIAL

- **LECTURA DE RESULTADOS**

Tablas y Gráficos

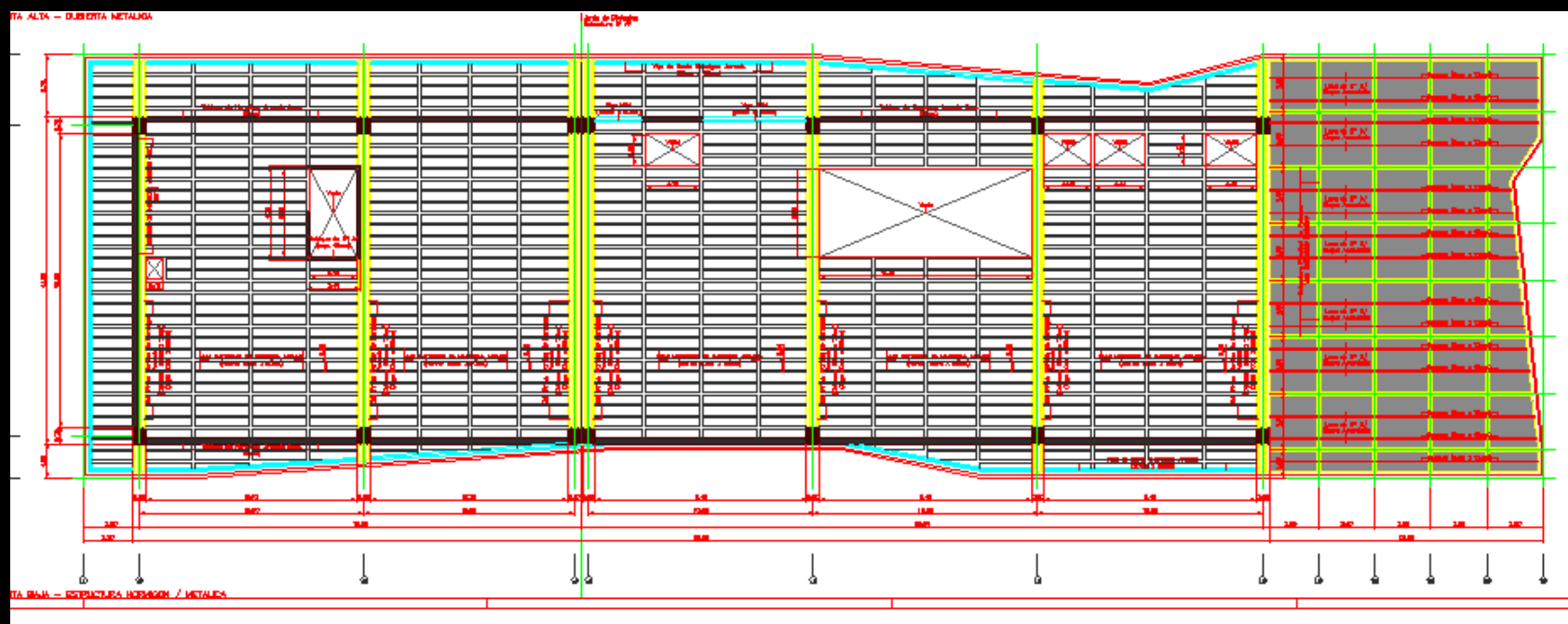
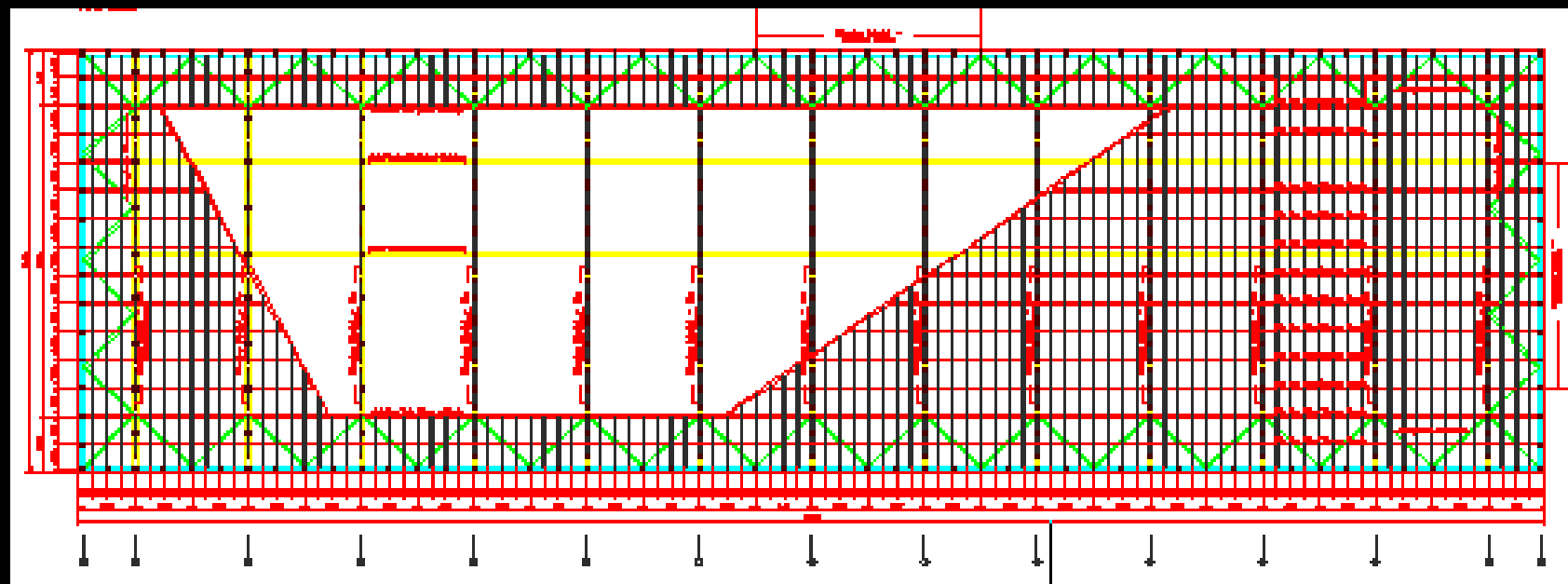
- **Deformaciones**
- **Momentos flectores**
- **Esfuerzo normal**
- **Esfuerzo de corte**
- **Reacciones**

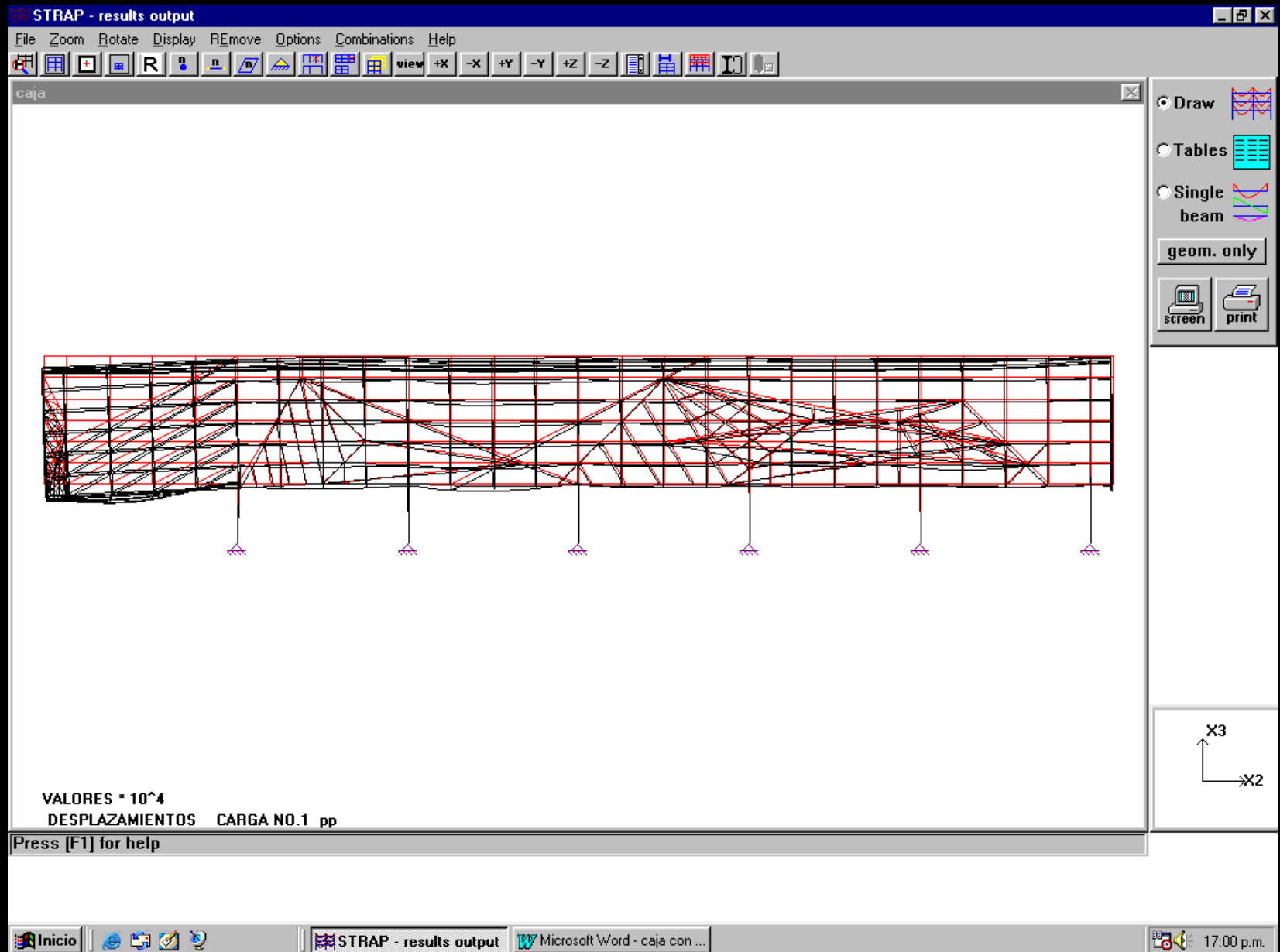
POTENCIALIDADES DEL USO DEL SOFTWARE

Utilización del software STRAP como herramienta que permite la verificación de un determinado mecanismo estructural en una propuesta de diseño integral.

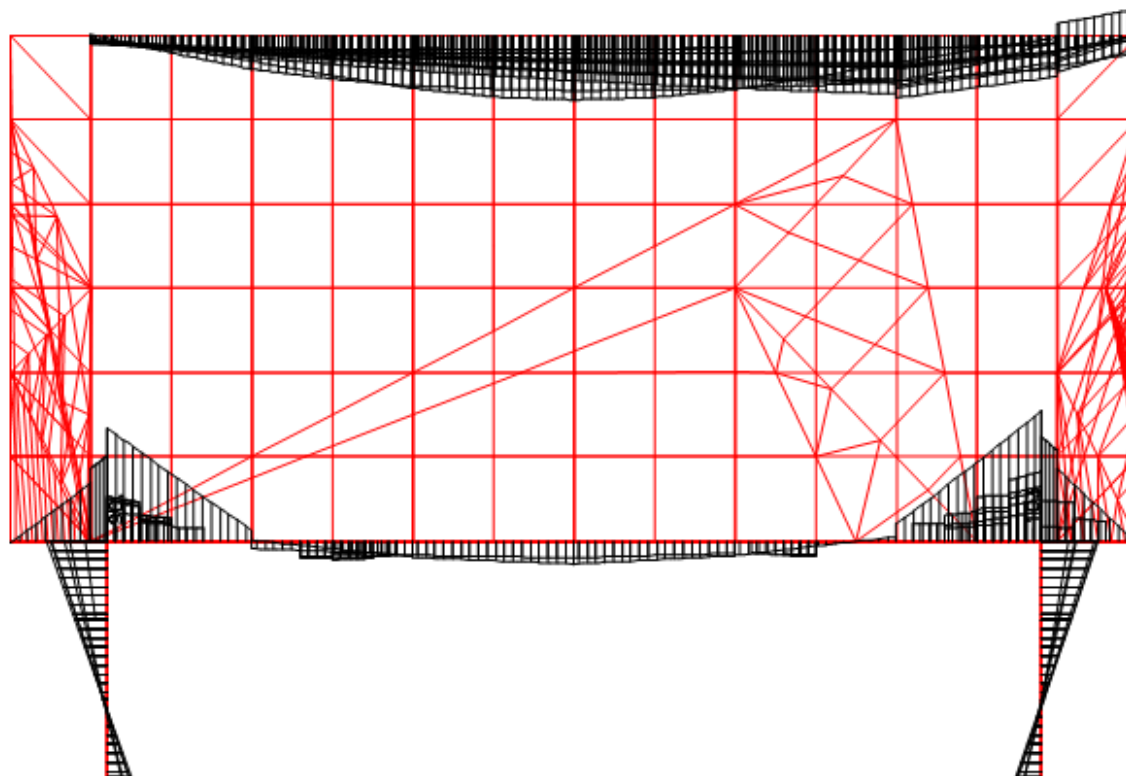


PROYECTO CASINO DE RIO CEBALLOS





caja

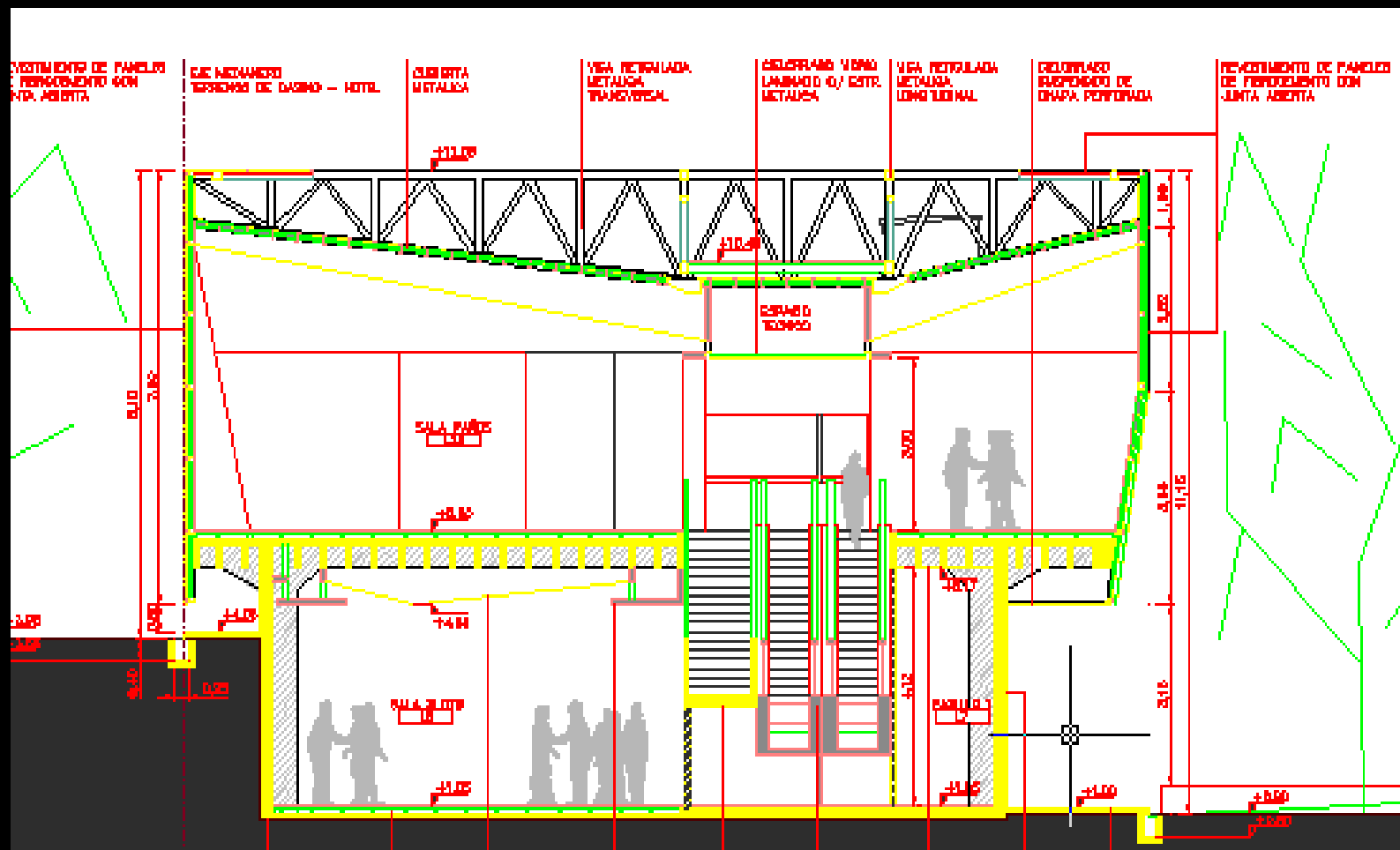
☒ Draw ☐ Tables ☐ Single beam 

geom. only



FLECTOR M2 Cargas Gravitatorias

Press [F1] for help

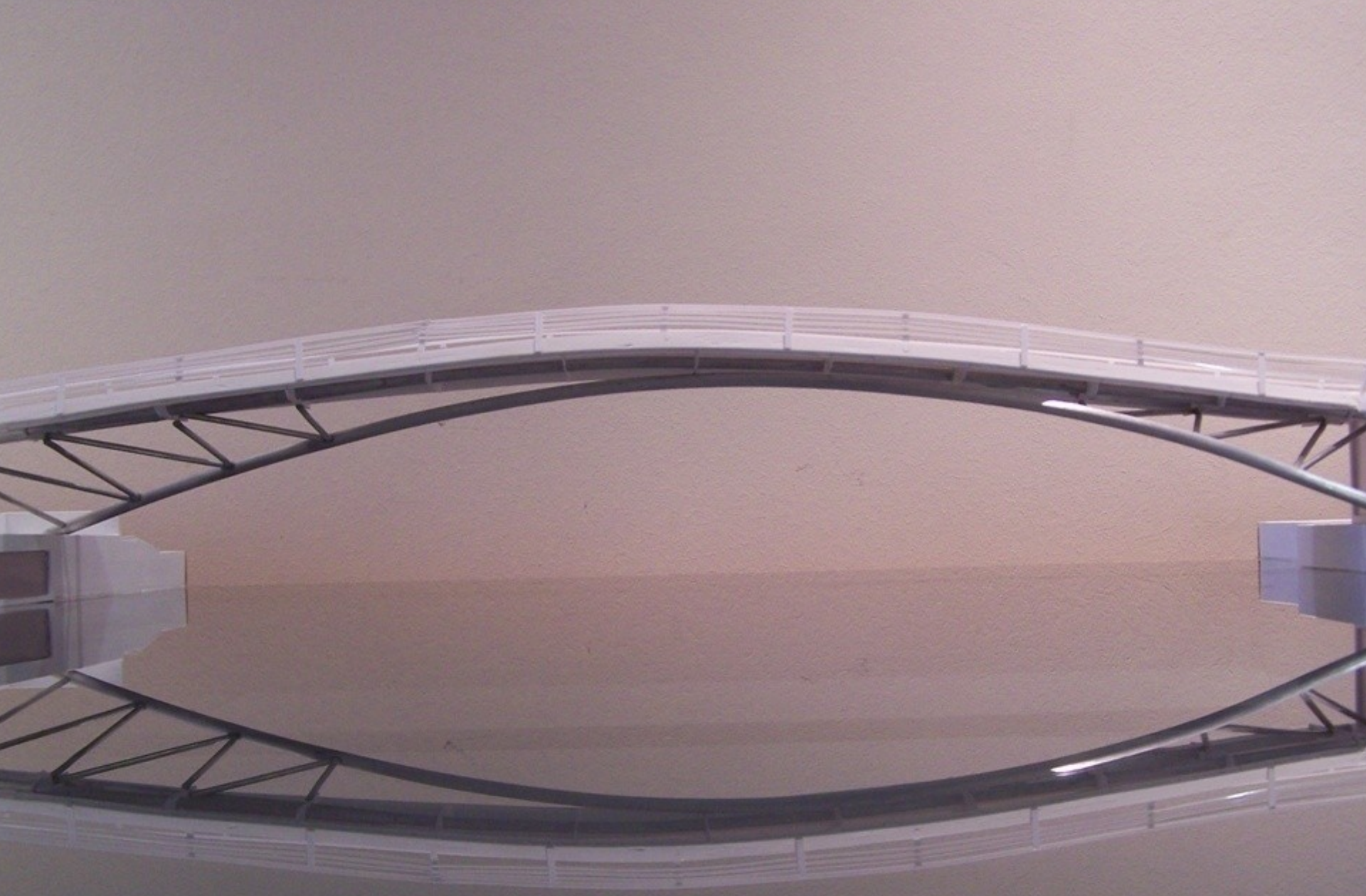


CORTE TRANSVERSAL

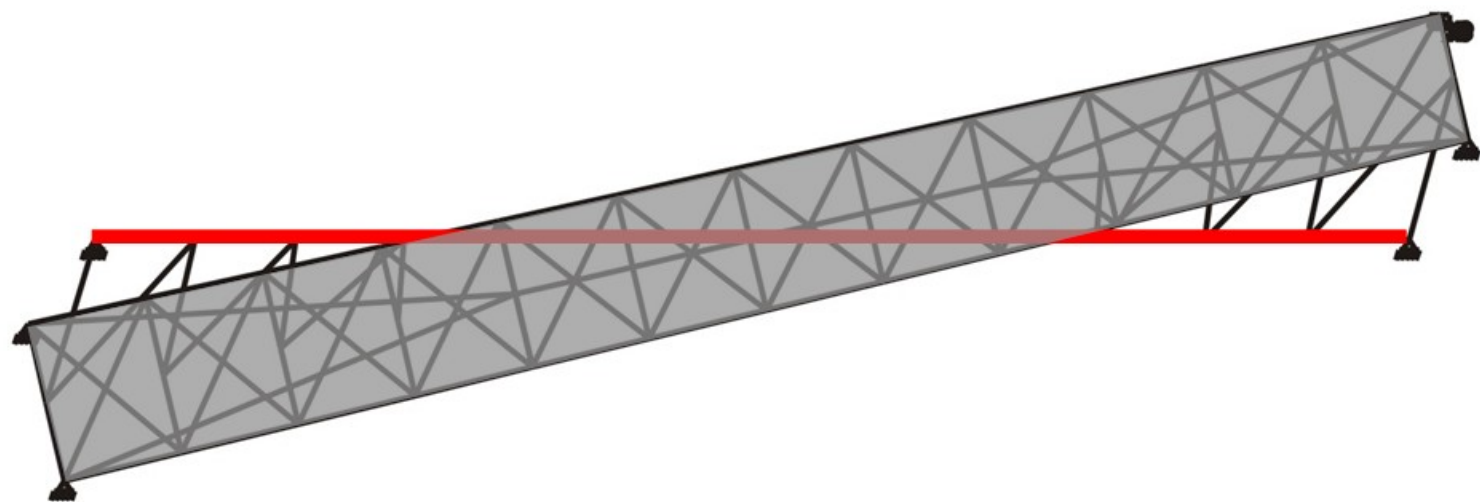
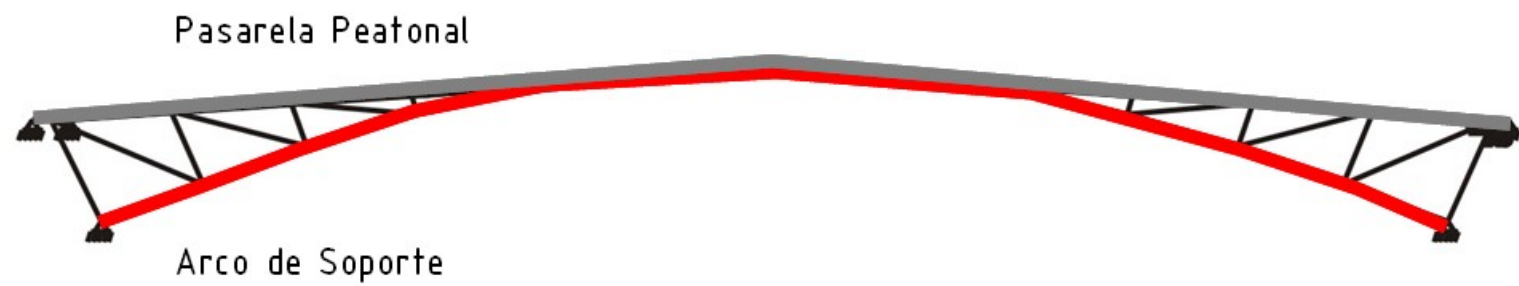


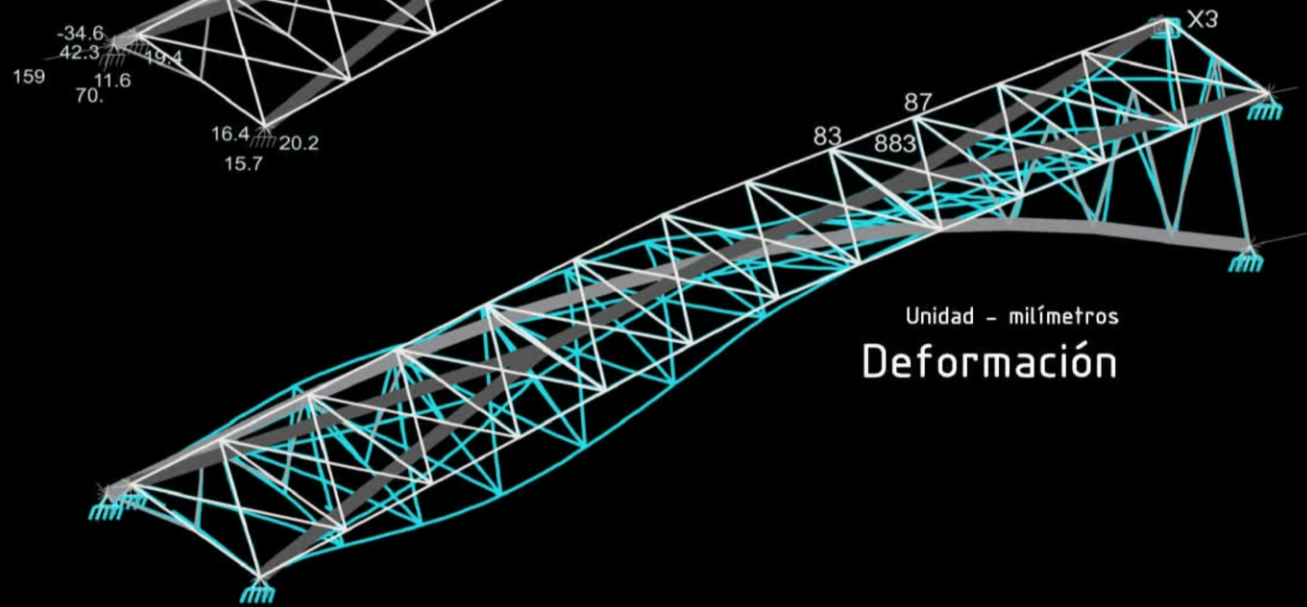
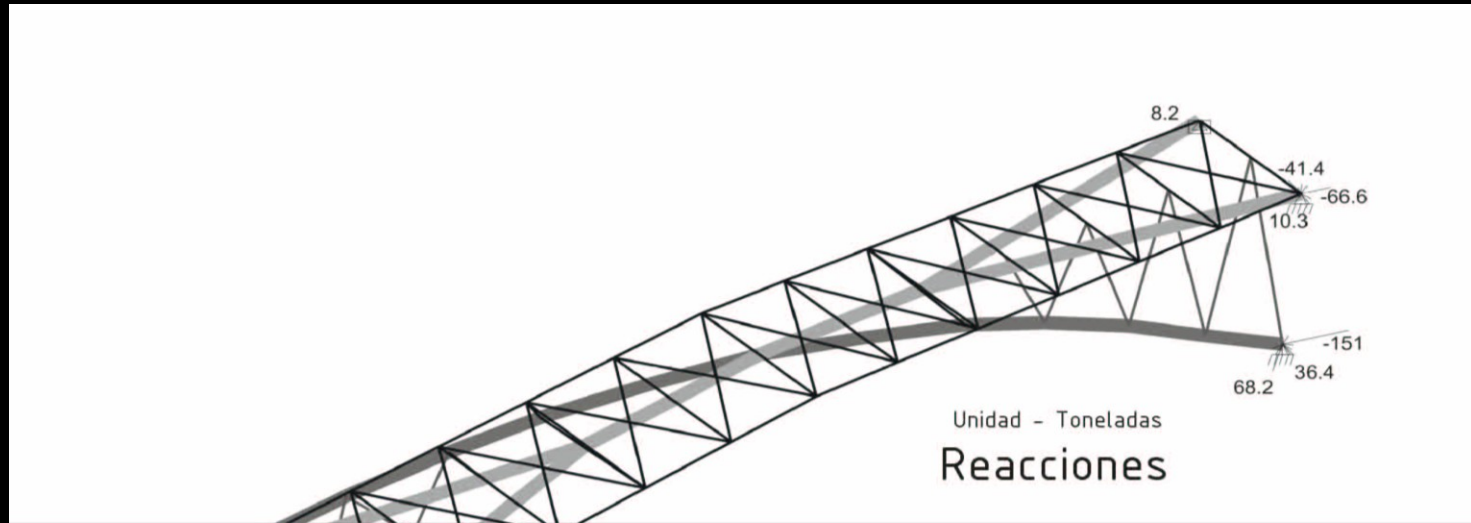
MUSEO DE ARQUITECTURA EN VENECIA
ARQUITECTURA 6 B





PASARELA PEATONAL

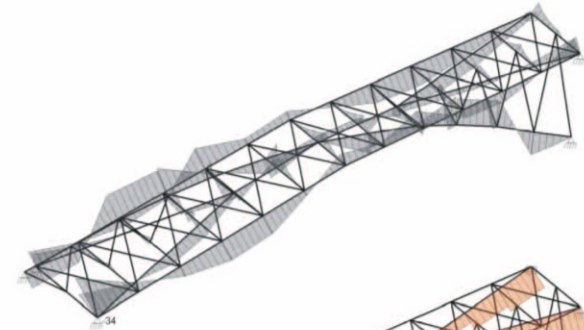
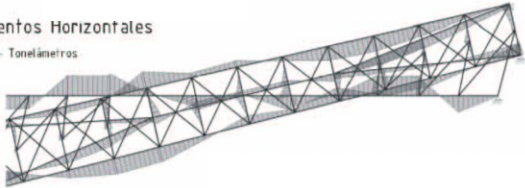




DIAGRAMAS DE ESFUERZOS DEL PUENTE

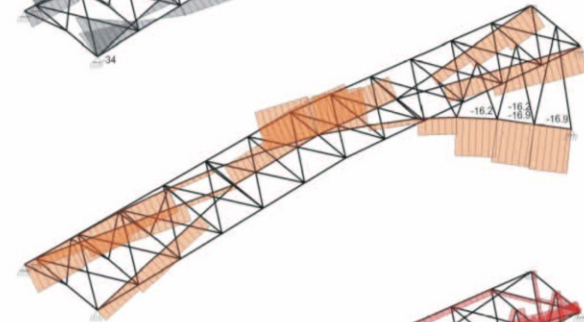
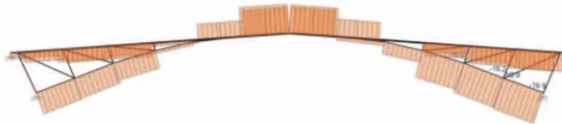
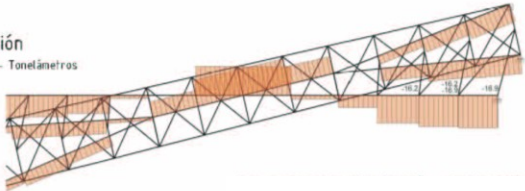
Momentos Horizontales

Unidad - Tonelámetros



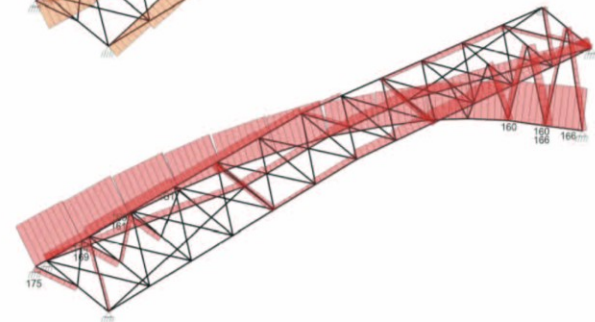
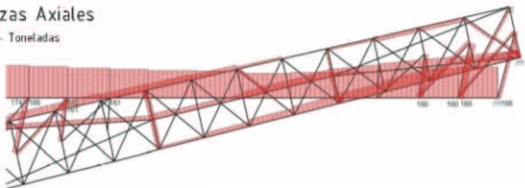
Torsión

Unidad - Tonelámetros



Fuerzas Axiales

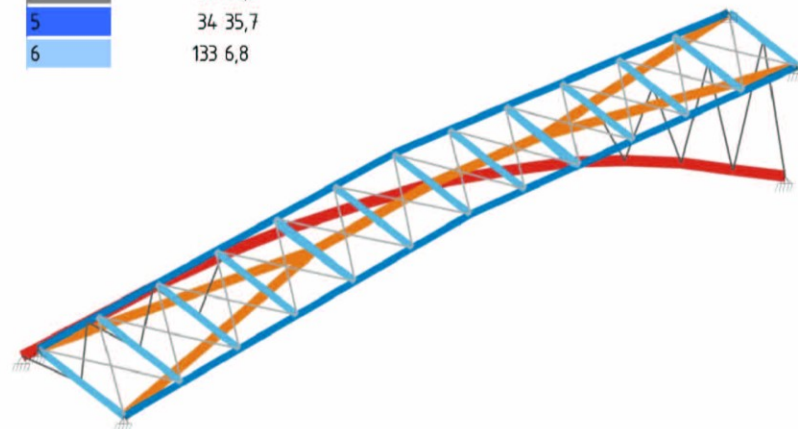
Unidad - Toneladas



Número	Tipo de Sección	Dimensiones
1	 	Tubo diámetro variable, de 40 a 60 cm - espesor de pared 4 cm
2	 	Tubo diámetro 40 cm - espesor de pared 2,5 cm
3	 	Losa H2 A2 10 cm de espesor
4	 	Tubo diámetro 15 cm - espesor de pared 1 cm
5	 	Doble T altura 50 cm - ancho 20 cm - espesor alas y alma 2,5 cm
6	 	Sección compuesta altura 40 cm máx, 20 cm mínimo - ancho 15 cm - espesor alas y alma 2,5 cm

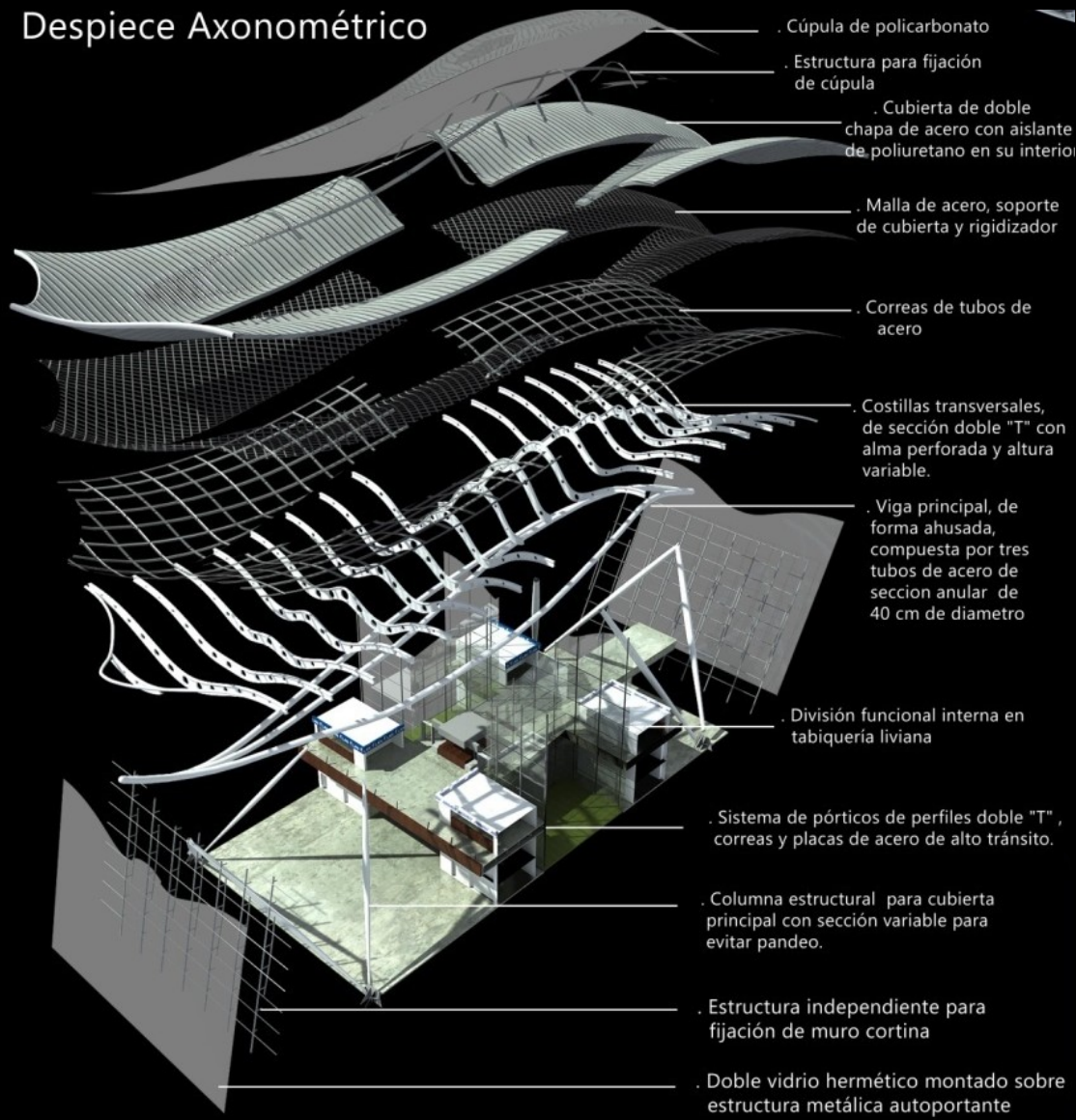
MAXIMA SOLICITACIÓN PERMITIDA POR TIPO DE SECCIÓN

Sección	barra nº	% Solicitación / Solicitación admisible
1	5	23,9
2	272	9,9
3	-	56,8
4	55	53,5
5	34	35,7
6	133	6,8





Despiece Axonométrico



. Cúpula de policarbonato

. Estructura para fijación de cúpula

. Cubierta de doble chapa de acero con aislante de poliuretano en su interior

. Malla de acero, soporte de cubierta y rigidizador

. Correas de tubos de acero

. Costillas transversales, de sección doble "T" con alma perforada y altura variable.

. Viga principal, de forma ahusada, compuesta por tres tubos de acero de sección anular de 40 cm de diametro

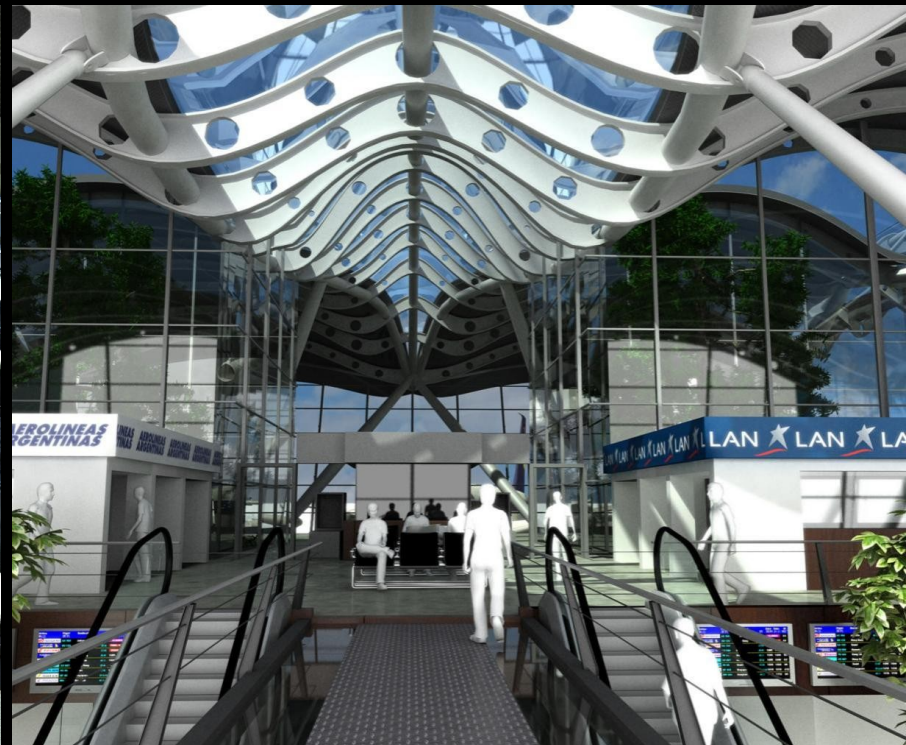
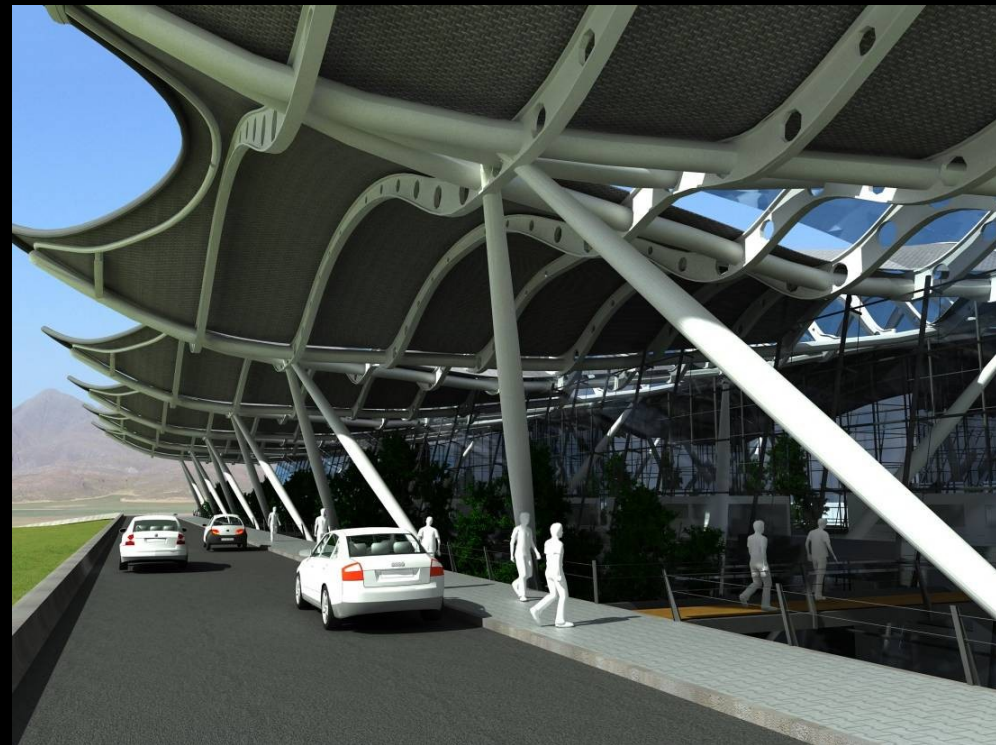
. División funcional interna en tabiquería liviana

. Sistema de pórticos de perfiles doble "T", correas y placas de acero de alto tránsito.

. Columna estructural para cubierta principal con sección variable para evitar pandeo.

. Estructura independiente para fijación de muro cortina

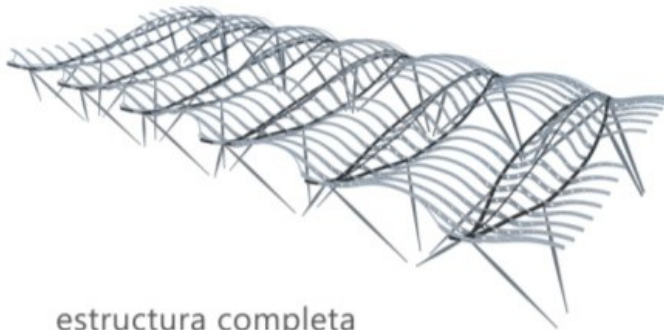
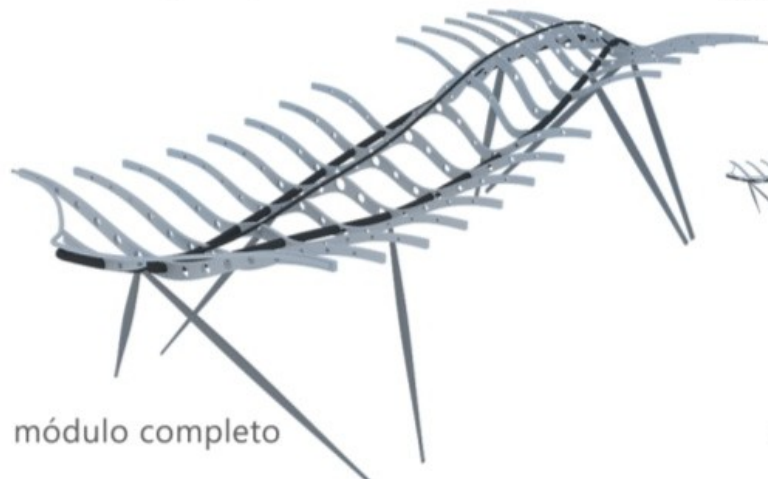
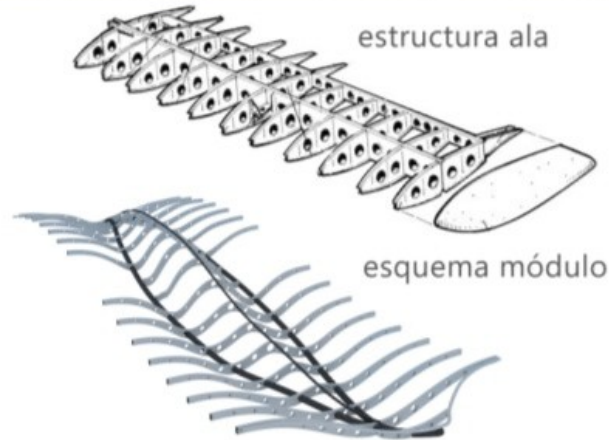
. Doble vidrio hermético montado sobre estructura metálica autoportante

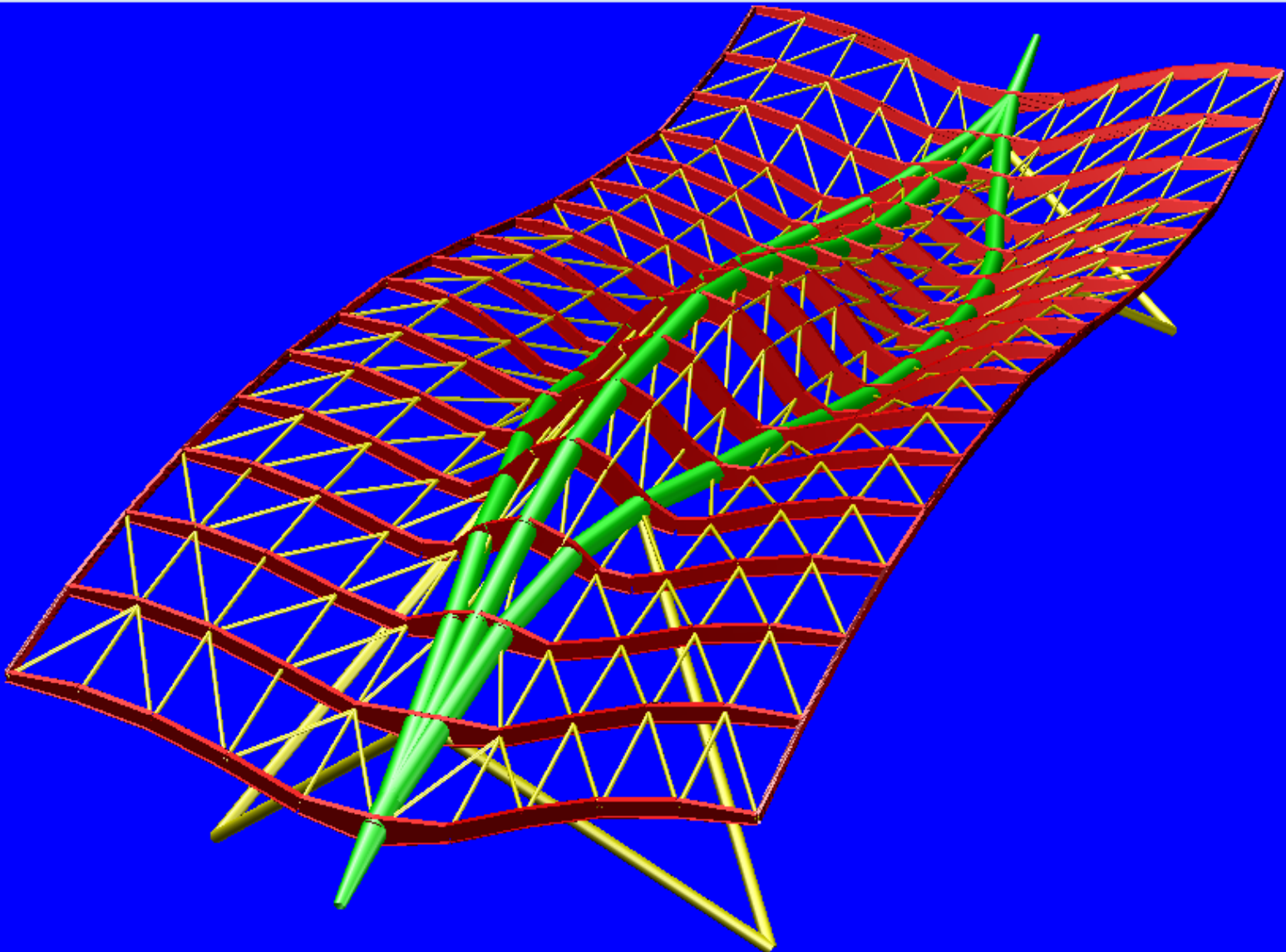


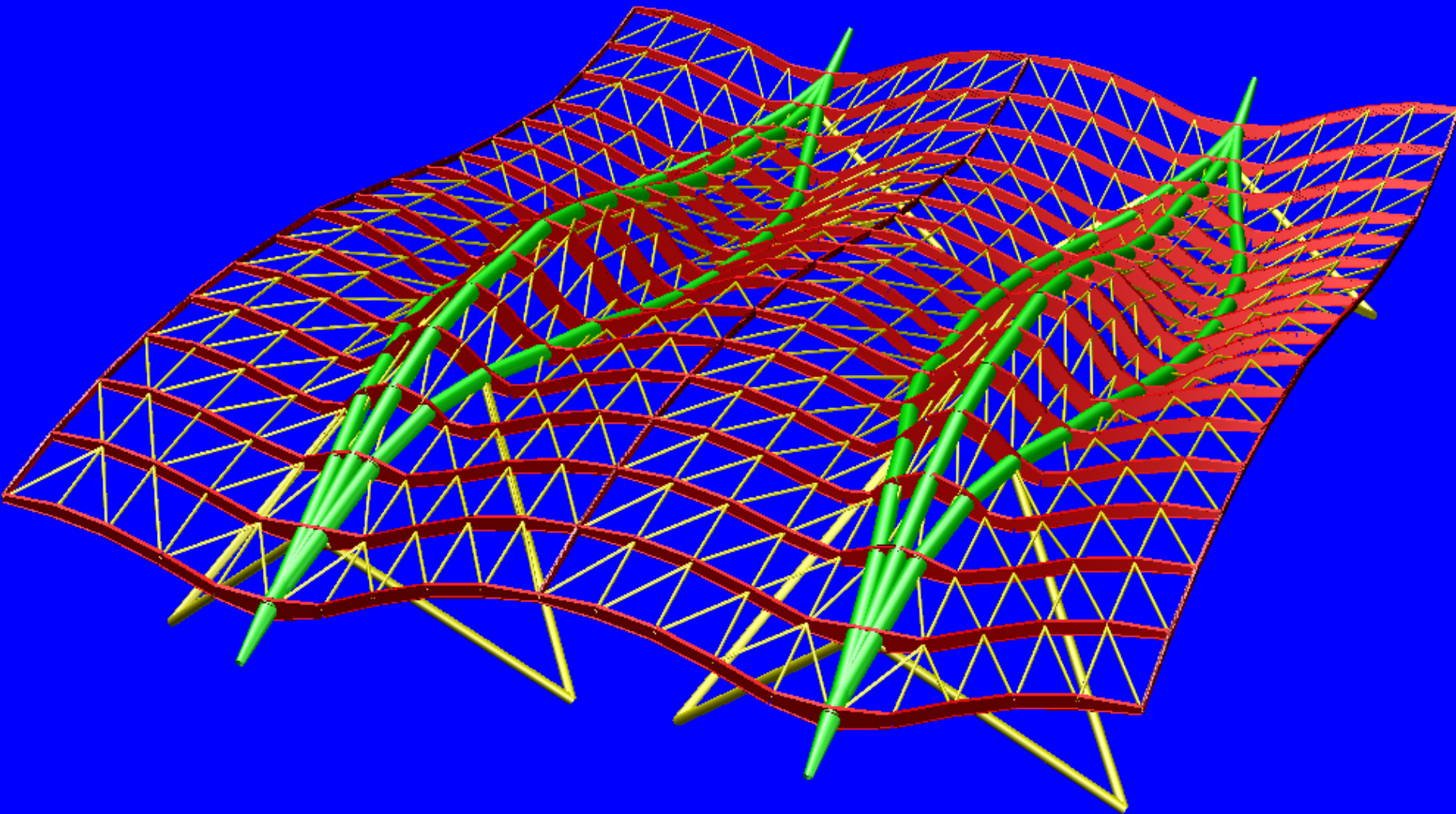
Módulo estructural

La idea estructural se basa principalmente en la de un módulo repetible inspirado directamente en la **lógica constructiva** de los fuselajes de las **aeronaves**, donde existe una **columna principal longitudinal**, y una sección transversal, compuesta por **costillas** que varían su forma y dimensiones; a lo largo de esta columna; de acuerdo a su solicitud estructural y funcional.

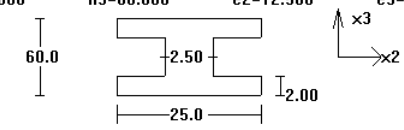
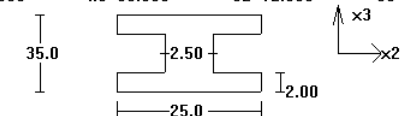
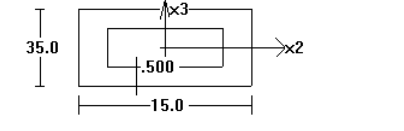
A pesar de que el módulo tiene independencia estructural, al combinarse con otros gana mucha rigidez para los esfuerzos horizontales y genera una morfología uniforme y organica



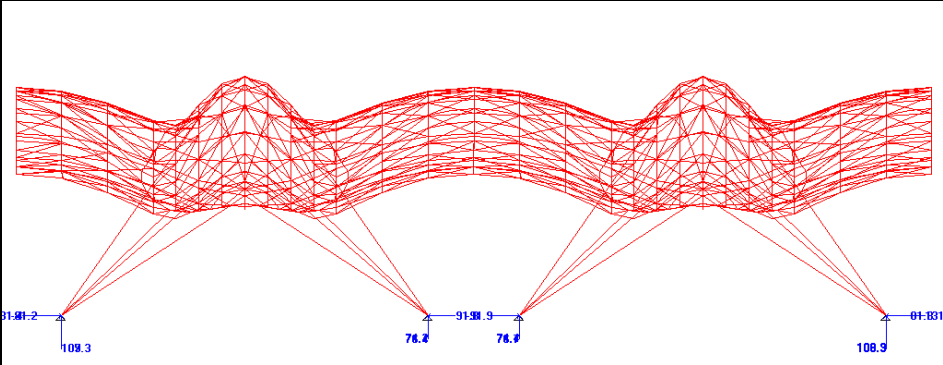




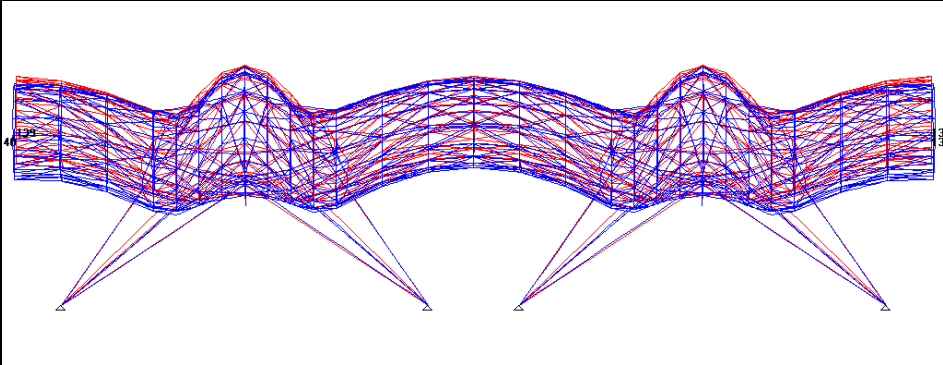
MODELIZACION DE LA ESTRUCTURA CON SOFTWARE STRAP

SECTION PROPERTY TABLE (units - cm.)				
Exit Goto				
PROPERTY NO. 1				
A=0.2400E+03 Material = 1 - STEE h2=25.000	I2=0.1207E+06 h3=60.000	I3=0.5281E+04 Perimeter=215.000 e2=12.500	J=0.4326E+03 e3=30.000	SF2=0.500 SF3=0.500
				
PROPERTY NO. 2				
A=0.1385E+02 Material = 1 - STEE h2=15.000	I2=0.3744E+03 h3=15.000 PIPE , Diameter= 15.000	I3=0.3744E+03 Perimeter=47.124 e2=7.500 Thickness= 0.300	J=0.7488E+03 e3=7.500	SF2=0.530 SF3=0.530
PROPERTY NO. 3				
A=0.2639E+03 Material = 1 - STEE h2=85.000	I2=0.2328E+06 h3=85.000 PIPE , Diameter= 85.000	I3=0.2328E+06 Perimeter=267.035 e2=42.500 Thickness= 1.000	J=0.4656E+06 e3=42.500	SF2=0.530 SF3=0.530
PROPERTY NO. 4				
A=0.1775E+03 Material = 1 - STEE h2=25.000	I2=0.3346E+05 h3=35.000	I3=0.5249E+04 Perimeter=165.000 e2=12.500	J=0.3024E+03 e3=17.500	SF2=0.500 SF3=0.500
				
PROPERTY NO. 10				
A=0.4900E+02 Material = 1 - STEE h2=15.000	I2=0.7739E+04 h3=35.000	I3=0.2069E+04 Perimeter=100.000 e2=7.500	J=0.5107E+04 e3=17.500	SF2=0.440 SF3=0.440
				
PROPERTY NO. 11				
A=0.9852E+02 Material = 1 - STEE h2=40.000	I2=0.1893E+05 h3=40.000 PIPE , Diameter= 40.000	I3=0.1893E+05 Perimeter=125.664 e2=20.000 Thickness= 0.800	J=0.3786E+05 e3=20.000	SF2=0.530 SF3=0.530
PROPERTY NO. 12				
Start: prop. no.= 3		H= 85.000	End: prop. no.= 11	H=40.000
PROPERTY NO. 13				
A=0.1382E+03 Material = 1 - STEE h2=45.000	I2=0.3347E+05 h3=45.000 PIPE , Diameter= 45.000	I3=0.3347E+05 Perimeter=141.372 e2=22.500 Thickness= 1.000	J=0.6694E+05 e3=22.500	SF2=0.530 SF3=0.530

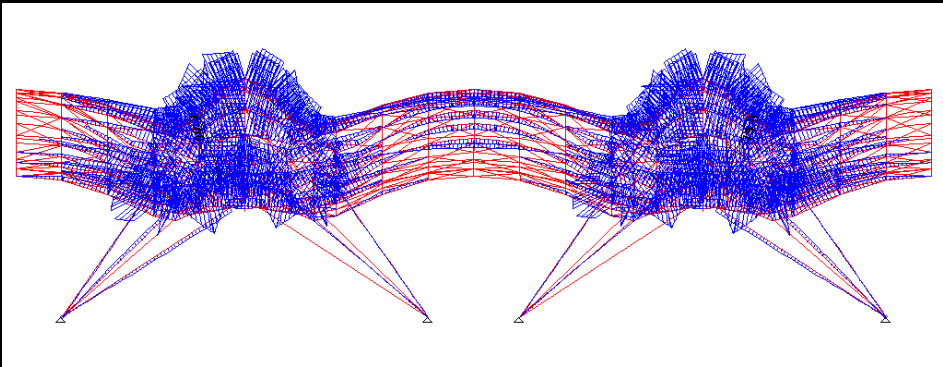
ANALISIS Y VERIFICACION DE LA ESTRUCTURA



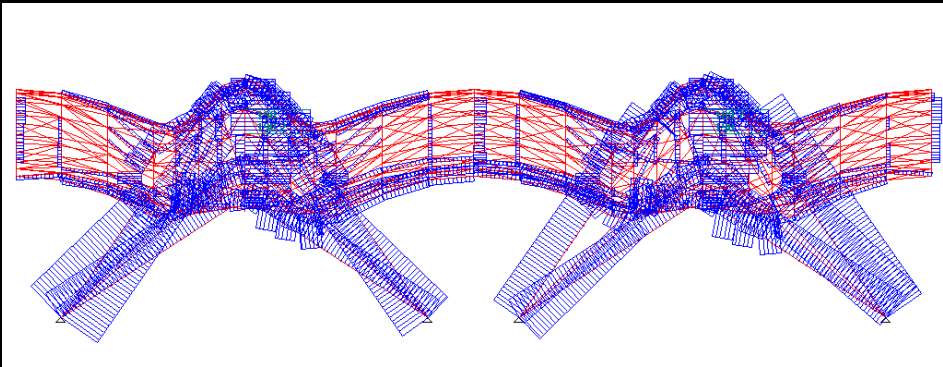
REACCIONES DE APOYO



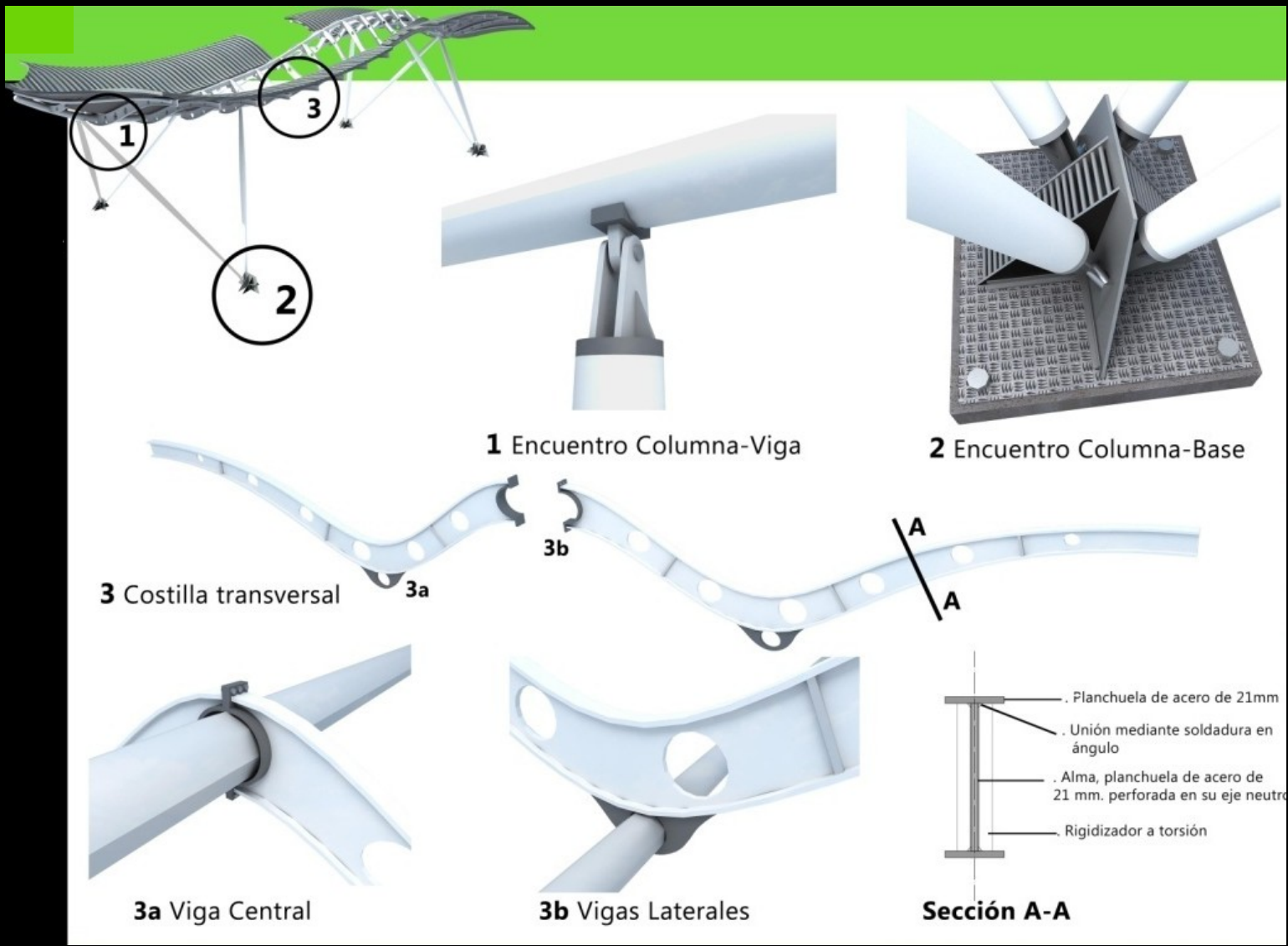
DESCENSOS MAXIMOS



ESFUERZOS NORMALES

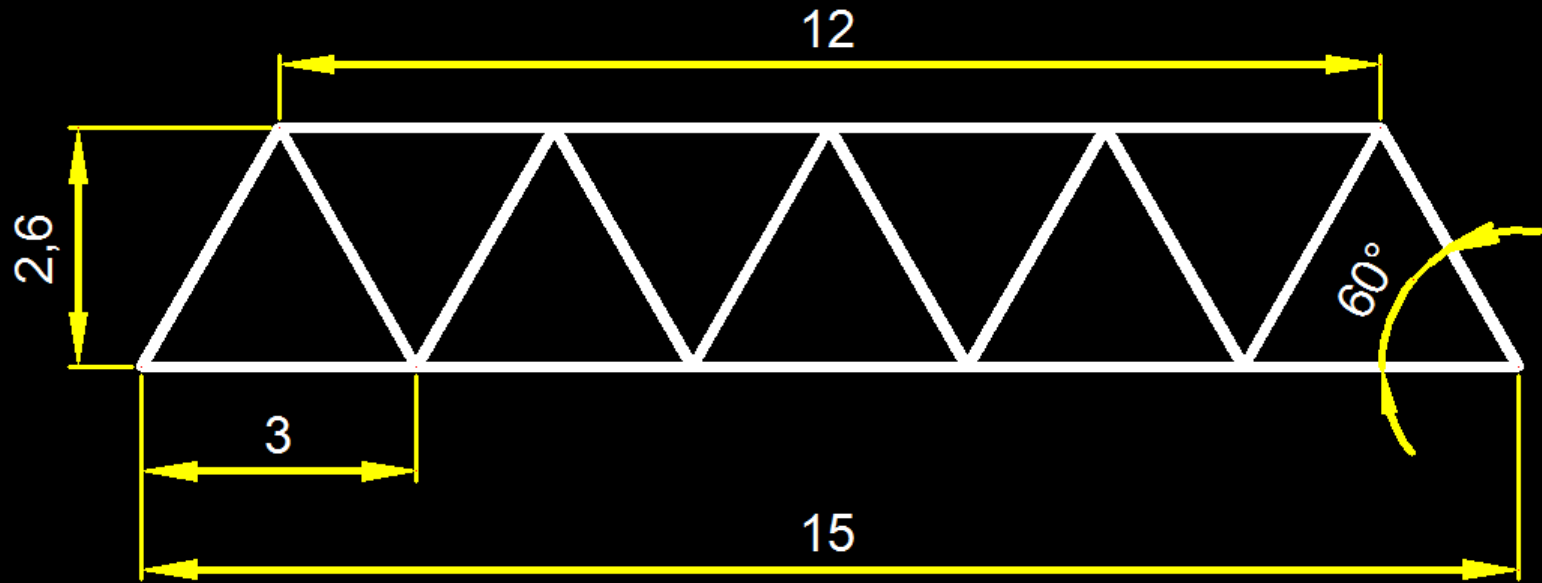


MOMENTOS FLECTORES



EJERCITACION 1

Modelado de una estructura reticulada con STRAP



Viga reticulada simplemente apoyada, de cordones paralelos.

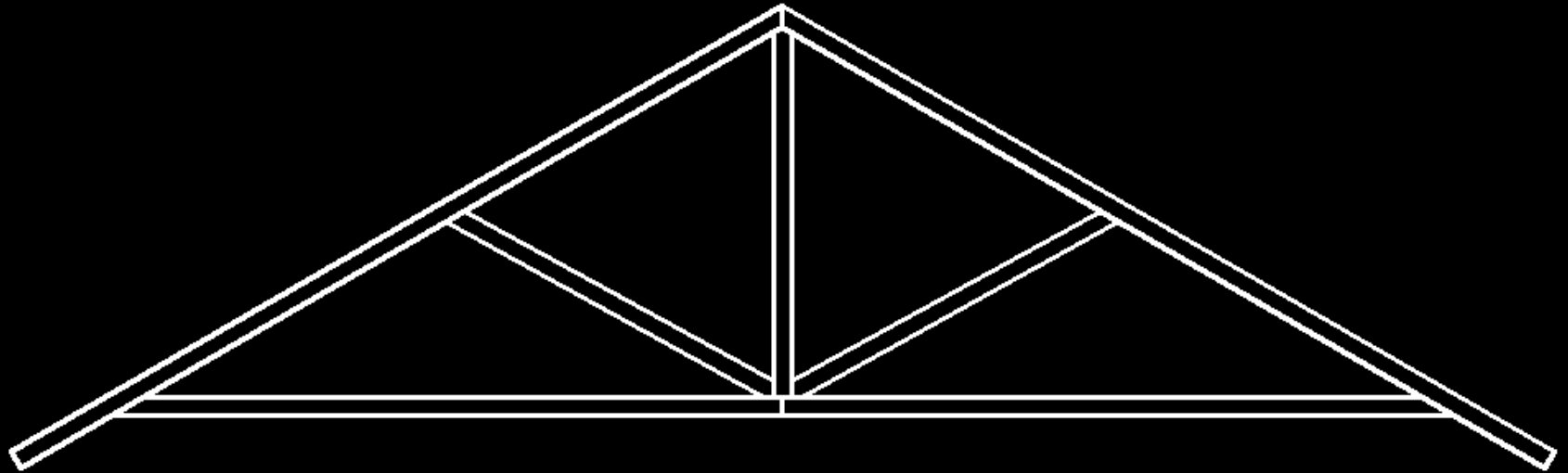
- Barras conformadas por tubos de acero de sección anular, de $D=127\text{mm}$, $e=4\text{mm}$ para diagonales y 219.1mm , $e=4.76\text{mm}$ para cordones sup e inf.
- Uniones soldadas.
- Cargas
 - de cubierta: 1,5 ton aplicadas en los nudos.
 - de peso propio de la estructura

IMPRIMIR:

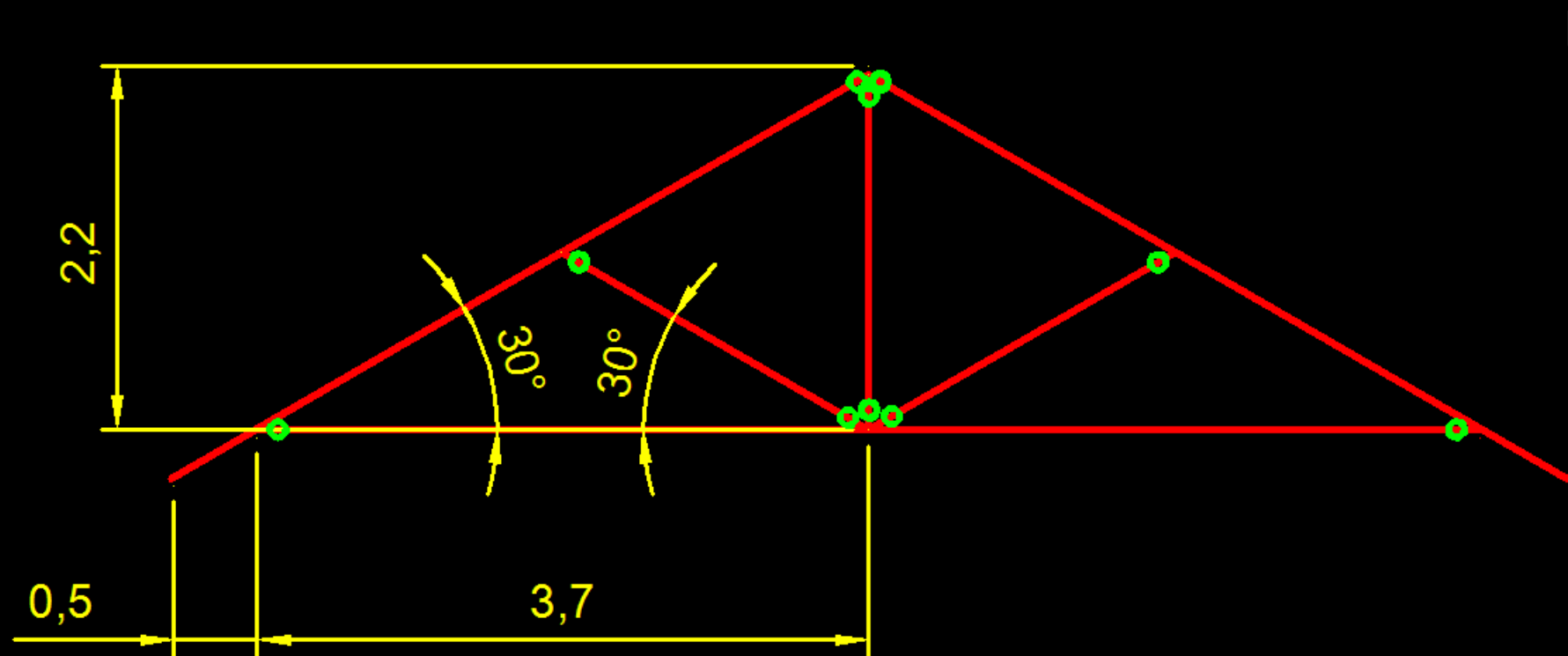
- **DATOS DE GEOMETRIA**
 - **Coordenadas**
 - **Propiedades**
 - **Numero de barras y Nodos**
- **RESULTADOS (Tablas y Gráficos)**
 - **Deformaciones**
 - **Momentos flectores**
 - **Esfuerzo Normales**
 - **Reacciones**

EJERCITACION 2

Modelado de una estructura reticulada con STRAP



Cabriada reticulada simplemente apoyada de madera de eucaliptus.

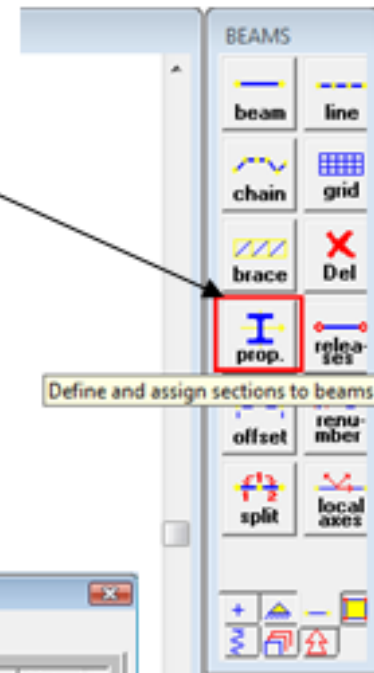


Cabriada reticulada simplemente apoyada de madera de eucaliptus.

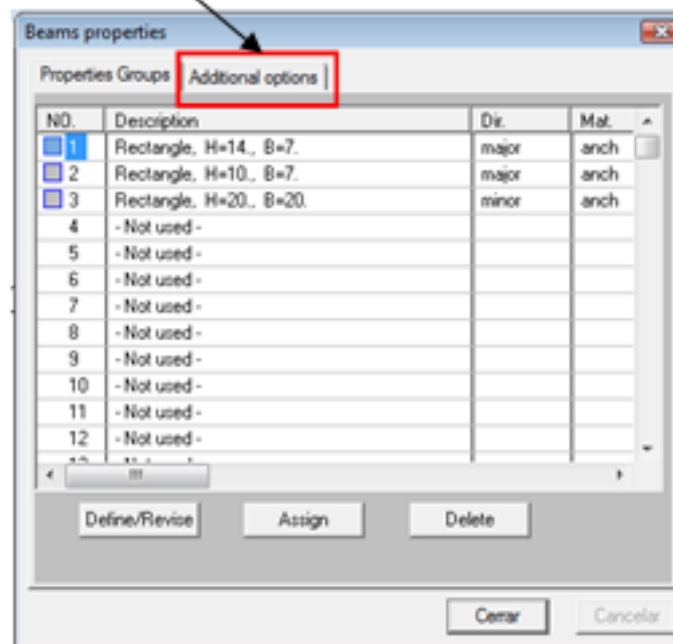
- **Faldones conformados por 1 sola barra continua de 15 x 7 cm.**
- **Diagonales y montantes conformadas por barras de 10 x 4.50 cm con uniones articuladas por perno metálico a faldones.**
- **Tirante conformado por 2 barras de 10 x 4.5 cm, unidas al centro por perno metálico.**
- **Cargas:**
 - **de cubierta: 0.2 ton aplicadas en el centro de barras y en nudos.**
 - **de peso propio de la estructura.**

INSTRUCCIONES PARA DEFINIR UN NUEVO MATERIAL EN EL PROGRAMA STRAP

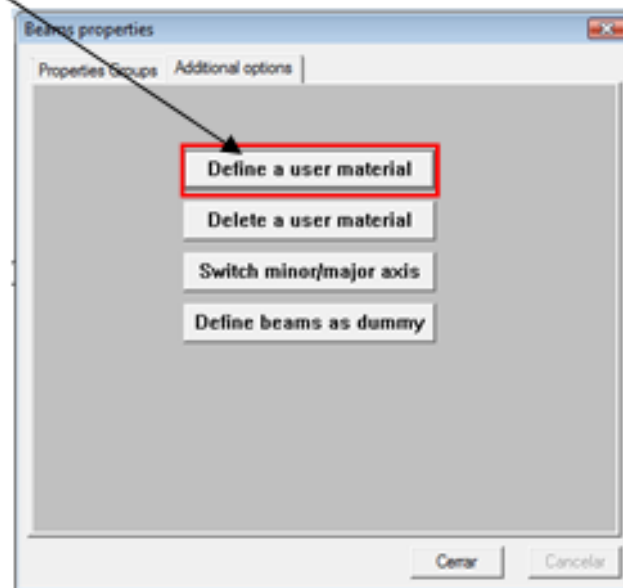
- PRIMERO VAN A BEAMS, PROPERTIES



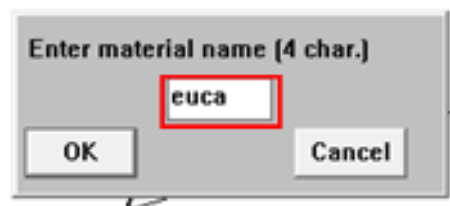
- LUEGO ADDITIONAL OPTIONS



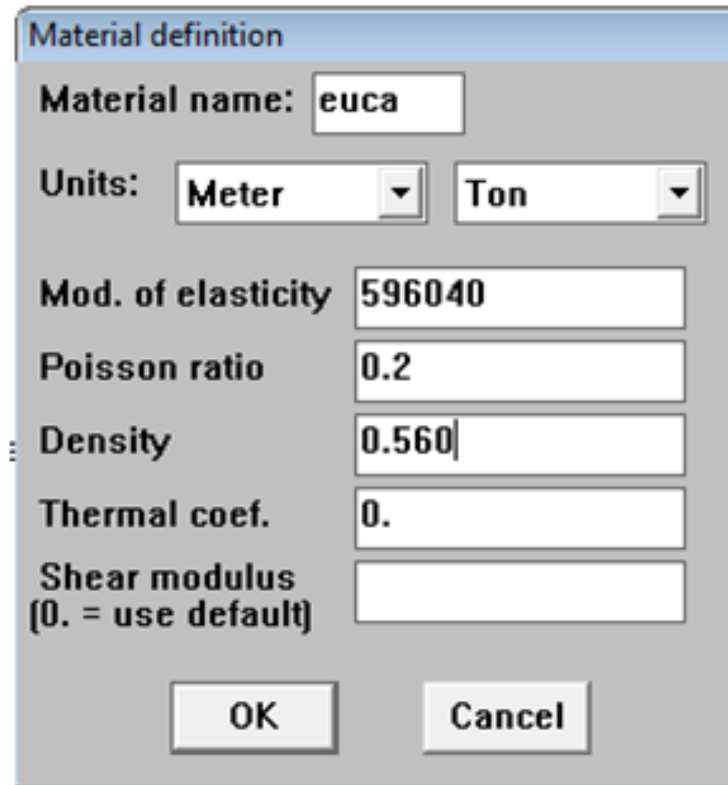
- DEFINE A USER MATERIAL



- DEBEN DARLE UN NOMBRE: euca (eucaliptus), POR EJEMPLO



- ENTRAR DATOS DEL MATERIAL DEFINIO COMO "euca" (eucaliptus), OJO LAS UNIDADES FIJARSE BIEN.



A screenshot of a software dialog box titled "Material definition". The dialog box has a light gray background and a blue title bar. It contains several input fields and two buttons at the bottom. The fields are labeled as follows: "Material name:" with the value "euca"; "Units:" with two dropdown menus, the first set to "Meter" and the second to "Ton"; "Mod. of elasticity" with the value "596040"; "Poisson ratio" with the value "0.2"; "Density" with the value "0.560"; "Thermal coef." with the value "0."; and "Shear modulus (0. = use default)" which is empty. The "OK" and "Cancel" buttons are located at the bottom center.

Field	Value
Material name:	euca
Units:	Meter, Ton
Mod. of elasticity	596040
Poisson ratio	0.2
Density	0.560
Thermal coef.	0.
Shear modulus (0. = use default)	

- PARA FINALIZAR OK Y DESPUES SE PUEDE ASIGNAR A CADA ELEMENTO EL MATERIAL.

IMPRIMIR:

- **DATOS DE GEOMETRIA**
 - **Coordenadas**
 - **Propiedades**
 - **Numero de barras y Nodos**
- **RESULTADOS (Tablas y Gráficos)**
 - **Deformaciones**
 - **Momentos flectores**
 - **Esfuerzo Normales**
 - **Reacciones**