

Dimensionat de les bigues en gelosia de l'auditori

La coberta de l'auditori funciona gràcies a un conjunt de set bigues d'acer en gelosia distribuïdes de manera que totes queden a la mateixa cota excepte les dues de la caixa escènica que s'elevan tres metres més que la resta.

D'aquesta manera la coberta serveix per allotjar-hi instal·lacions i dona alçada llur suficient a la caixa escènica.

Es dimensiona la segona encavallada, ja que és la més sol·licitada, i la resta es construiran amb els mateixos perfils però reduint-ne les dimensions. Amb una **llum de 24,5 m** es predimensiona un **canell de 1,5 m** ($L/15 < H < L/20$).

COBERTA			
pes propi	300 Kg/m ²	Ullm	24,5 m
ús	100 Kg/m ²	Intervis	5 m
neu	40 Kg/m ²	fletxa max.	L/300 8,17 cm
vent	20 Kg/m ²		
total	460 Kg/m ²	càrrega lineal	2300 Kg/m

FORJAT			
pes propi	300 Kg/m ²	Ullm	24,5 m
ús	200 Kg/m ²	Intervis	5,54 m
neu	40 Kg/m ²	fletxa max.	L/400 8,17 cm
total	500 Kg/m ²	càrrega lineal	2770 Kg/m

Els cordons superior i inferior de l'encavallada són els que hauran d'absorir el moment màxim del centre de la biga;

$$M_{max} = q \cdot L^2 / 8 = 2,8 \cdot 24,5^2 / 8 = 210 \text{ Tm}$$

Sabent el canell de l'encavallada i el moment màxim podem calcular la tensió a la que estan sotmesos els cordons superior (compressió) i inferior (tracció);

$$T \cdot h = M_{max}$$

$$T = M_{max} / h = q \cdot L^2 / (8 \cdot h) = 2,8 \cdot 24,5^2 / (8 \cdot 1,5) = 140 \text{ T}$$

Els muntants més desfavorables són els dos dels extrems ja que per tal i com es recolza la biga han de suportar tot el pes de la càrrega per distribuir-la als murs;

$$Q = 1,5 \cdot q \cdot L / 2 = 1,5 \cdot 2,8 \cdot 24,5 / 2 = 51,45 \text{ T}$$

Les diagonals treballen totes a tracció pel disseny de la gelosia i les mes desfavorables son les dues dels extrems ja que són les que porten la càrrega a l'últim muntant;

$$D = 1,5 \cdot q \cdot L / (2 \cdot h) = 1,5 \cdot 2,8 \cdot 24,5 / (2 \cdot 1,5) = 86,78 \text{ T}$$

Per a fer el dimensionat correcte de cadascuna de les parts només caldrà saber la superfície de secció necessària per aguantar aquestes tensions. Per als elements sotmesos a compressió cal aplicar un factor de correcció en funció del pandèig que, degut a les dimensions redutes de les barres, és sempre de $\omega = 1,2$.

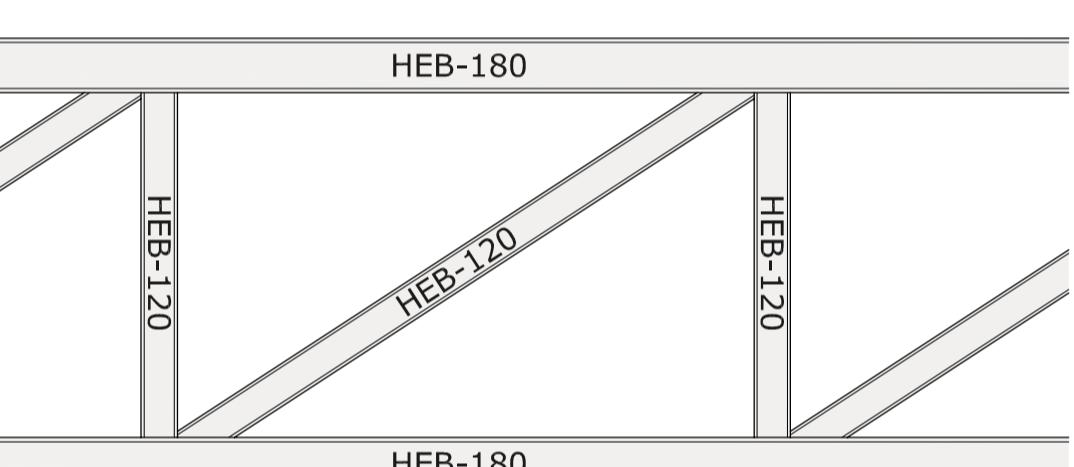
$$\text{Cordó superior} \quad \text{Àrea} = T \cdot \omega / \sigma = 140.000 / 2600 \cdot 1,2 = 64,62 \text{ cm}^2$$

$$\text{Cordó inferior} \quad \text{Àrea} = T / \sigma = 140.000 / 2600 = 53,85 \text{ cm}^2$$

$$\text{Muntants verticals} \quad \text{Àrea} = T \cdot \omega / \sigma = 51.450 / 2600 \cdot 1,2 = 23,75 \text{ cm}^2$$

$$\text{Diagonals} \quad \text{Àrea} = T / \sigma = 86.780 / 2600 = 33,38 \text{ cm}^2$$

Amb aquestes seccions mínimes i segons les dades dels promptuaris s'opta per fer els dos cordons amb HEB-180 i els muntants i diagonals amb HEB-120 utilitzant així només els perfils diferents i facilitant la construcció de les encavallades.



Per tal de comprovar els càlculs anteriors s'utilitza un programa de càlculs estructurals amb el que podem veure més acuradament els esforços als que es trobarà sotmesa la biga.

Tensió màxima (cordó superior)	146,45 T	146.450kg/65,3cm ² = 2.242 < 2.600kg/cm ²	OK
Tracció màxima (cordó inferior)	57,84 T	57,840kg/53,85cm ² = 1.672 < 2.600kg/cm ²	OK
Tracció màxima (diagonals)	56,87 T	56,870kg/34cm ² = 1.672 < 2.600kg/cm ²	OK
Tallant màxim (cordó superior)	3,26 T		
Moment màxim (cordó superior)	1,65 Trn		
Moment màxim (cordó inferior)	1,53 Trn		
Fletxa màxima del conjunt	78 mm	78mm = L/314 < L/300	OK

Anàlisis estructural estàtic

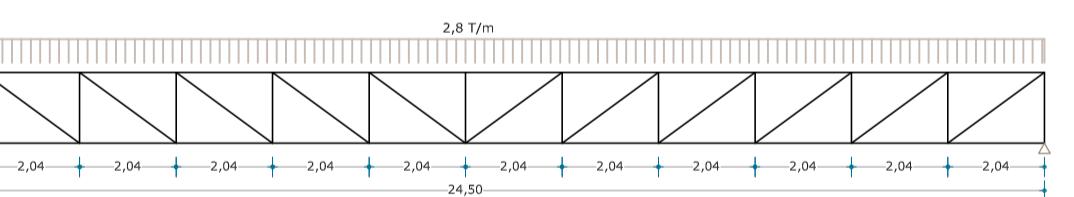


Diagrama d'axials

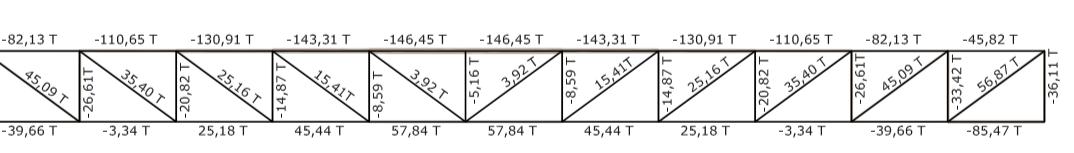


Diagrama de tallants

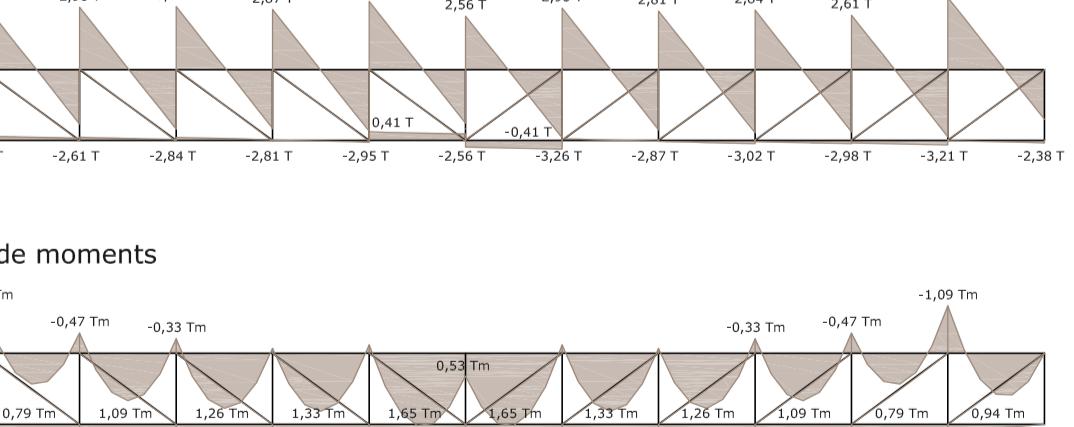


Diagrama de desplaçaments i deformacions

