4 Biga

4.20 Estintolament

Es tracta d'una biga doblement recolzada de longitud L, amb una càrrega uniformement repartida p i 5 càrregues concentrades P1...P5 a distàncies a1...a5 del recolzament de l'esquerra (L= 0). És una biga d'estintolament (fig. 4.35) que es considera com a intervenció en una obra existent. Aquests tipus d'intervenció exigeix d'un protocol i certes precaucions constructives que no es contemplen en aquesta aplicació. S'utilitza la Resistència de Materials per definir la idoneïtat resistent dels elements que intervenen en el conjunt de l'estintolament i revestir tota la qüestió d'un entorn geomètric amb el suport de GeoGebra. L'aplicació la podem descompondre en els següents punts.

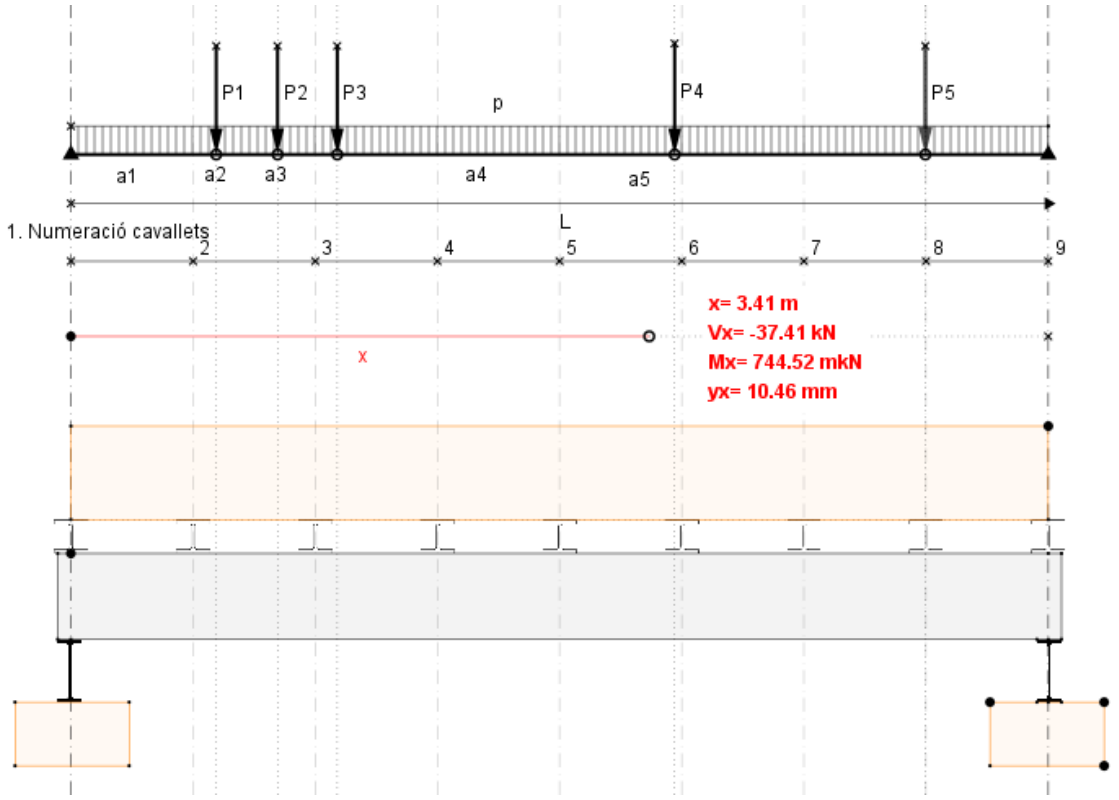


Fig. 4.35

1. Biga objecte d'estintolament. Llum, càrregues i materials. La paret a estintolar té una amplària e i la biga que l'ha de suportar, una llum L. Aquesta no es regula per un punt mòbil, com és habitual, sinó que es controla mitjançant l'escala de longituds. Evidentment, aquesta escala modifica els elements geomètrics vinculats com, per exemple, les dimensions a1...a5 (fig. 4.36).

Geometria (m)
L= 5.77
a1= 0.86
a2= 1.22
a3= 1.57
a4= 3.56
a5= 5.04

Fig. 4.36

Punts mòbils: a1...a5

Punts lliscants: Escala longituds. p...Càrrega uniformement repartida. P1...P5...Càrregues concentrades. γf...Coeficient de seguretat de les accions. fy...Límit elàstic de l'acer. γM...Coeficient de seguretat de l'acer. Es...Mòdul d'elasticitat de l'acer.

2. Bigues cavallets. Les bigues cavallets són perfils transversals, generalment de base ampla, que tenen la missió de suportar totes les càrregues transmeses per la paret, provocant càrregues concentrades a la biga d'estintolament. Es col·loquen perforant la paret, com una tasca prèvia a l'estintolament, en què la paret pot estar apuntalada provisionalment o no. Finalment, els

Bigues cavallets
Numeració cavallets: n
Llum. Lc= 53.1 cm
Càrrega concentrada a Lc/2: Ni(kN)
Moment resistent. Flexió. W,fle(cm³)
Moment resistent. Perfil. W,per= 562.5 cm³
Càrrega crítica ànima. Ncr= 1015303.97 kN
Tensió ànima. σec(N/mm²)
n...Ni...W,fle...Correcte?...σec...Correcta?
1...18.02...9.47...Si...9.81...Si
2...211.84...111.3...Si...115.29...Si
3...303.07...159.23...Si...164.94...Si
4...64.24...33.75...Si...34.96...Si
5...47.39...24.9...Si...25.79...Si
6...218.7...114.9...Si...119.03...Si
7...36.77...19.32...Si...20.01...Si
8...171.33...90.01...Si...93.24...Si
9...18.02...9.47...Si...9.81...Si
10...0...0.....0...
11...0...0.....0...

Fig. 4.37

cavallets es retaquen a la paret, atès que la zona de la perforació pot quedar de forma irregular. El punt lliscant permet col·locar 3, 5, 7, 9 o 11 cavallets perquè el projectista pugui triar en funció dels requeriments estàtics o constructius. La primera i última de les bigues cavallets no donen sol·licitacions a la biga d'estintolament. La càrrega en aquestes bigues pot ser gran, però com que la llum es petita, el dimensionat pot implicar també un perfil petit. Per aquesta raó, apart del moment resistent de comparació, es dona la tensió que la càrrega provoca a l'ànima del perfil i la càrrega crítica Ncr de l'ànima calculada pel pandeig d'Euler (fig. 4.37).
Punts lliscants: n...Nombre de cavallets. hc...Cantell. bc...Base. ec...Ànima. e1c...Aleta. Ic...Inèrcia

3. Bigues d'estintolament. Les bigues cavallets s'entreguen a les bigues d'estintolament provocant càrregues concentrades i creant moments flectors, esforços tallants i deformacions. Dit d'una altra manera, entre cavallets la càrrega és nul·la. Per al càlcul de les sol·licitacions s'ha discretitzat la llum L en 26 punts i s'han dibuixat els diagrames de moments flectors i d'esforços tallants (fig. 4.38). Aquests diagrames s'adapten a la discretització. Com que per raons vinculades amb els recursos del programa les discretitzacions no han pogut ser de més punts, els diagrames queden en certa manera deformats. També apareix un punt mòbil horitzontal en què, per valors de la seva abscissa x, es donen els valors de les sol·licitacions Mx i Vx, i la deformació yx. El moment flector màxim de càlcul Md,max serveix per dimensionar les bigues amb el seu moment resistent W,fle que es compara amb el moment resistent dels propis perfils W,per. De la mateixa manera, es calcula la màxima deformació y,max perquè la seva comparació amb L pot ser un element de dimensionat (fig. 4.39). Com que la deformació de la biga d'estintolament serà la nova deformació de la paret estintolada, interessarà aquesta comparació, que condicionarà freqüentment el dimensionament de la biga. Dit d'una altra manera, el dimensionat de la biga d'estintolament ha de ser tal, que no provoqui lesions a la paret estintolada.

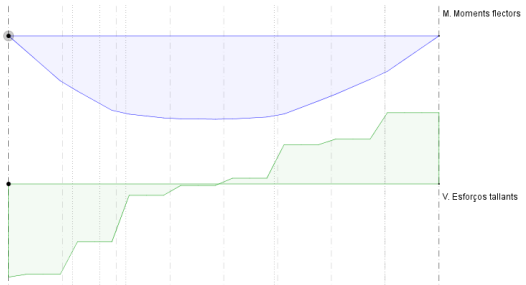


Fig. 4.38

Bigues estintolament (2 bigues)
Reacció. R0= 607.15 kN
Reacció. RL= 482.24 kN
Moment flector. Màxim. Servei. M,max= 756.32 mkN
Moment flector. Màxim. Càlcul. Md,max= 1111.78 mkN
Deformació. Màxima. y,max= 10.69 mm
Relació. y,max / L= 1/539.36
Moment resistent. Flexió. W,fle= 2993.26 cm³
Moment resistent. Perfils. W,per= 5000.55 cm³
Correcte?: Si

Fig. 4.39

4. Bigues travesseres. Les bigues d'estintolament s'entreguen a les bigues travesseres i aquestes a les parets. És l'última transmissió de càrregues, de forma que aquestes transiten de paret a paret mitjançant la vinculació mecànica de tres elements metàl·lics. La biga travessera funciona estàticament com un doble voladís en què les càrregues a les puntes són precisament les

reaccions de la biga d'estintolament. També son importants les tensions que aquestes bigues poden provocar a les parets on s'entreguen, atès que les càrregues poden ser importants. La tensió a les parets es calcula en funció de la superfície que dona el contacte entre biga i paret σp,0 o σp,L. Si aquesta tensió es considera excessiva, s'ha d'ampliar el contacte, per exemple, amb una placa d'entrega (fig.40).

Bigues travesseres
Llum. Lt= 26.55 cm
es= 32.14 cm
Punt 0:
Moment resistent. Flexió. W,fle,0= 178.29 cm³
Moment resistent. Perfil. W,per,0= 446.95 cm³
Correcte?: Si
Tensió paret. σp,0= 10.73 N/mm²
Punt L:
Moment resistent. Flexió. W,fle,L= 267.32
Moment resistent. Perfil. W,per,L= 446.95
Correcte?: Si
Tensió paret. σp,L= 16.09 N/mm²

Fig. 4.40

A efectes de visualització, es dona una secció d'estintolament amb la seva verdadera proporció (fig. 4.41), que modifica la seva escala amb un punt lliscant.

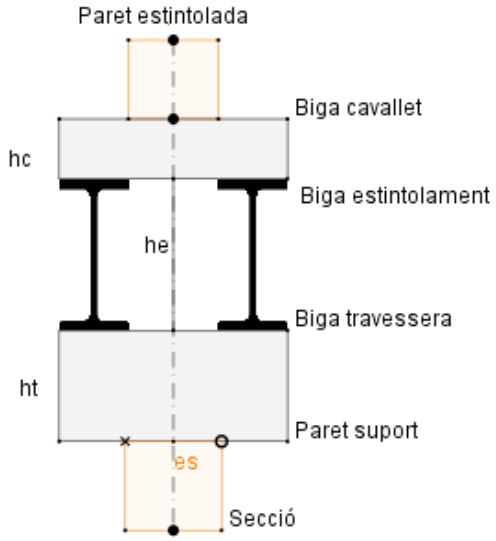


Fig. 4.41