

15 Regions D. Bieles i tirants

15.31 Biga simplement recolzada. Càrrega concentrada

L'aplicació analitza una biga simplement recolzada de llum L afectada d'una càrrega concentrada P pel mètode de bieles i tirants (fig. 15.55). No es tracta d'una biga de gran cantell, en què el mètode de bieles i tirants està plenament instaurat, tant en els llibres especialitzats com a les instruccions. El mètode preval perquè explica que en bigues d'aquest tipus no es pot donar Bernoulli, on es diu que les seccions han de ser planes abans i després de l'actuació de la sol·licitació. Aquesta aplicació té la intenció de mostrar que el sistema de bieles i tirants es pot aplicar també en bigues que no es poden considerar de gran cantell, amb l'única condició que l'angle de les bieles (α_1 i α_{19}) estigui comprès entre 45 i 67 graus, que és la inclinació normalment admesa a la literatura especialitzada.

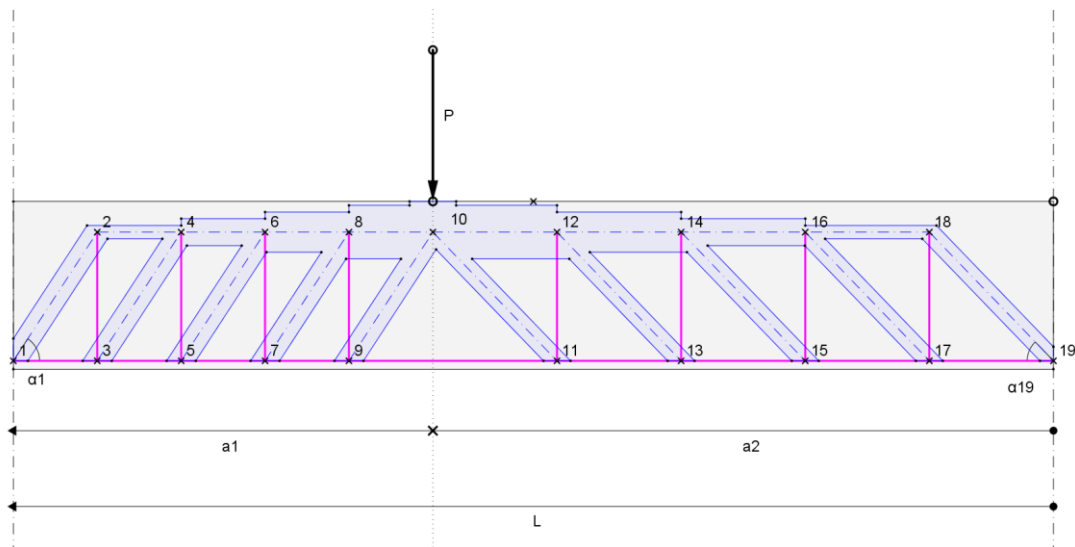


Fig. 15.55

La càrrega P es pot desplaçar per la directriu de la biga dividint la llum L en dos segments a_1 i a_2 . Naturalment, aquest desplaçament ha de respectar la inclinació de les bieles. A continuació, es tracta de realitzar una proposta de bieles i tirants que a la aplicació ha estat de 5 + 5 bieles inclinades i 4 + 4 tirants verticals. Apart, es donen bieles horitzontals a la part superior de la biga i tirants, també horitzontals, a la seva part inferior. Una vegada realitzada la proposta es comprova que l'estructura articulada resultant és isostàtica i es pot resoldre gràficament amb el sistema de Cremona. Això ens donarà les forces de càlcul F_d , tant a les bieles com als tirants, i el seu signe. A base de punts lliscants les dimensions de les bieles es poden dimensionar de tal forma, que les tensions produïdes no superin el valor f_{cd} i, al mateix temps, les seccions dels tirants no superin el valor f_{yd} . Quant als tirants verticals, les forces de tracció en ells produïts han de ser absorbides pels cercols i les seves branques. Per tant, cada tirant afecta a una quantitat de cercols igual a la seva distància amb els tirants consecutius.

Observi's que:

- .Les forces a les bieles horitzontals simètriques, en referència a P , són iguals.
- .De la mateixa manera, les traccions en els tirants horitzontals també són simètriques en referència a P . Es dona la més gran d'aquestes tensions, que és la que es comprova.
- .La biela produïda directament per la càrrega P no dona les tensions més grans.
- .Totes les forces de les bieles inclinades a ambdós costats de P són iguals.
- .De la mateixa manera passa amb els tirants verticals. Com que les forces als tirants 2-3...8-9 són iguals i les forces als tirants 12-11...18-17 també són iguals però diferents a les anteriors, disposarem de dues disposicions de cercols. Això obligarà a fer dos moviments als punts lliscants

destinats a l'armadura transversal i comprovar que la tensió produïda en els dos casos és admissible.

.Atès que no es considera la càrrega pròpia com a uniformement repartida, aquesta s'ha de repercutir a P com a càrrega concentrada.

S'ha fet una comprovació de la biga pel mètode del 'Momento tope'. Aquest mètode s'integra a l'aplicació, de tal manera que la comprovació servirà per a qualsevol configuració de la biga. A partir d'un moment flector de càlcul de valor M_d es comprova, primerament, si la biga necessita armadura de compressió. Si fos així, la comprovació no seria possible i, amb tota probabilitat, el funcionament de les bieles horitzontals tampoc. La comprovació s'ha fet amb la secció de l'armadura longitudinal a tracció A_l . S'ha trobat que l'armadura en el mètode de les bieles i tirants supera, aproximadament un 4 %, a l'obtinguda pel mètode del 'Momento tope'. Amb referència als cercols, per fer la comparació s'ha triat la zona de l'esquerra de la càrrega P. Les fórmules utilitzades per al càlcul de l'esforç tallant es troben a la instrucció EHE-08. Fent la comparació referida a la distància t entre cercols, s'ha trobat que, en el mètode de bieles i tirants aquesta distància és menys de la meitat que la distància calculada per el esforç tallant. Això és degut a què en els tirants no s'ha considerat la col·laboració del formigó a tracció com a mínim a la zona no fissurada del formigó.

Com a resum s'ha de dir que el càlcul de bigues a flexió simple amb el sistema de bieles i tirants dona valors molt similars als resultats obtinguts amb els mètodes que segueixen la hipòtesis de Bernoulli, amb l'única restricció que l'angle de les bieles segueix determinades regles (entre 45 i 67 graus).

Es pot trobar més informació a '*Hormigón Armado y Pretensado*' '*Concreto Reforzado y Preesforzado*'. Enrique Hernández Montes i Luisa María Gil Martín. Granada. 2007.