

12 Formigó armat

12.25 Formigó armat. Flexió simple. Secció nua

La figura 12.92 ensenya tot el que es veu en obrir l'aplicació:

1. Un rebost de varetes d'armat. Es troben 32 varetes compartimentades en 8 diàmetres diferents i 4 varetes per a cadascun dels diàmetres.
2. Una secció rectangular nua d'amplada b i cantell h .
3. Dos punts lliscants, que es troben a la segona pantalla gràfica i que precisament donen valors a la secció abans indicada. Un tercer punt lliscant designa l'escala de longituds per la qual es regeixen els valors de b i h .



Fig. 12.92

Col·locant una vareta qualsevol a la part superior de la secció i una altra a la part inferior, cosa que s'aconsegueix arrossegant-les des del rebost a la secció, aquesta adopta una forma similar a la que es veu a la figura 12.93. A continuació, es tracta d'armar-la per que sigui capaç de suportar un cert moment de càlcul positiu M_d i un esforç tallant de càlcul V_d . Els dos es poden introduir a partir respectivament de dos punts lliscants que es troben a la segona pantalla gràfica. D'aquesta manera, el procés de càlcul ha començat. Es fan les següents observacions.

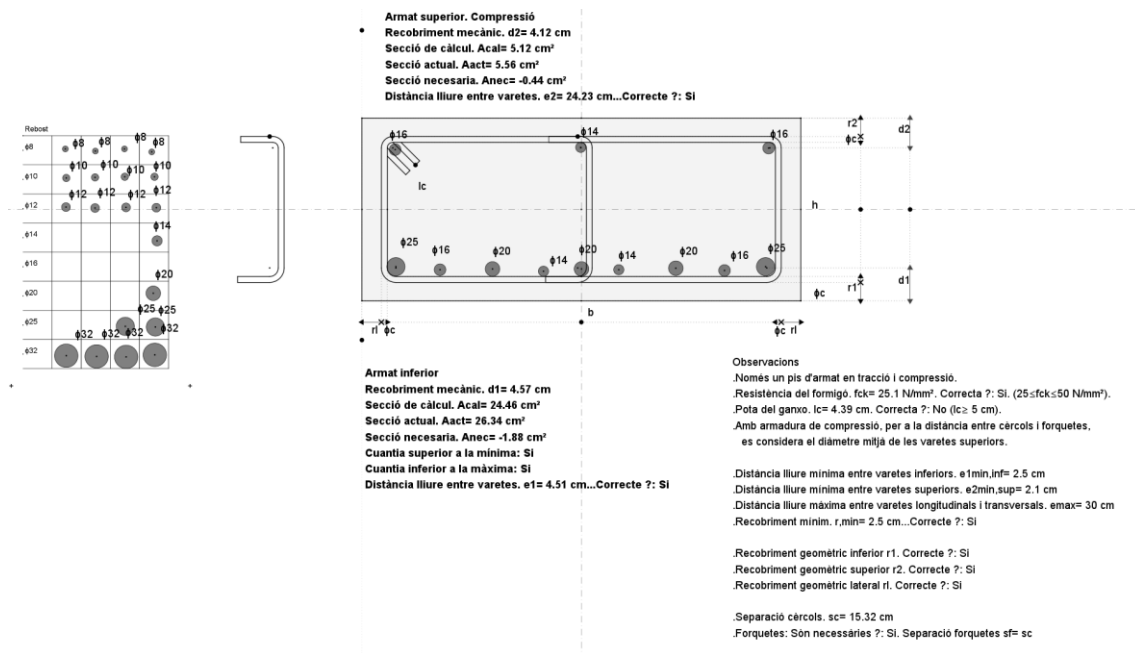


Fig. 12.93

.1 Presentació. En l'exemple que es proposa es dona una secció $b \times h$ corresponent a una biga plana (però les dimensions de la biga que es representa a la secció poden ser qualsevols) en què el moment assignat M_d obliga a col·locar armadura de compressió a la part superior de la secció.

.2 Recobriments. Es donen tres punts lliscants que defineixen els recobriments geomètrics referits a l'armadura més pròxima a l'exterior, que és el cercol (fig. 12.94). El recobriment inferior r_1 , el superior r_2 i el lateral r_l , aquest vàlid per als dos laterals de la secció. El *Código Estructural* CE dona quatre paràmetres que defineixen els recobriments geomètrics, la classe d'exposició CE, el tipus de ciment TC, el projecte de vida útil i la resistència característica del formigó a compressió f_{ck} . Amb els valors d'aquests paràmetres, el CE dona un recobriment mínim r_{min} . Tots els recobriments introduïts, r_1 , r_2 i r_l , han de ser majors o iguals a r_{min} . Si el valor r_{min} és igual a 1 cm, això voldrà dir que s'ha produït una incompatibilitat amb els paràmetres abans indicats i apareixerà una indicació d'error.

.3 Armat. Les varetes que apareixen en el rebost són inactives. S'activen quan, arrossegant-les amb el ratolí, entren en el recinte format per la secció. Aquesta activació té present si la vareta se situa a la zona de compressió (superior) o a la de tracció (inferior). Tant si es tracta de la armadura superior com de la inferior, es dona Acal, que és la secció d'acer requerida en el càlcul (si la secció no necessita armadura de compressió, Acal no apareix en el requadre de diàleg superior). Quan es col·loquen successivament les varetes a la secció, la suma de secció d'acer introduïda té per valor Aact. La secció d'acer necessària que falta implementar es troba a Anec. Fins que aquest no adopta un valor negatiu, serà necessària la implementació. L'aptitud del usuari permetrà que, a partir dels diàmetres escollits, el valor negatiu de Anec sigui el més pròxim a zero. Això indicarà que es tracta de la proposta d'armat més econòmica possible.

El recobriment mecànic està condicionat: pel recobriment geomètric, pel diàmetre del cercol i pel major diàmetre de les varetes que intervenen a cadascuna de les zones. De forma que, en activar les varetes, el recobriment mecànic inferior d_1 i el superior d_2 es modificaran en funció del major diàmetre de les varetes participants.

La quantia de càlcul està limitada per una quantia mínima i per una màxima. La solució d'armat de la secció s'haurà de situar entre aquests dos límits. Cas contrari, apareix un senyal d'error.

Un altre aspecte a considerar, quan es proposa un cert armat, és la separació de les varetes: e_1 per a les inferiors i e_2 per a les superiors. Aquesta qüestió tindrà importància especialment a les seccions en què l'amplada b és petita, per a la distància mínima entre elles, però també amb les seccions planes, en què es refereix a les separacions màximes. Es qualsevol cas, si l'armat produeix distàncies incorrectes, es produeix un avís que obligaria a realitzar un canvi en els diàmetres o quantitat de varetes. L'aplicació no permet la consideració de pisos d'armat.

.4 Esforç tallant. Atès que la aplicació estudia la secció i no la biga, la distància entre armadures transversals no és visible a la pantalla gràfica. Per tant, la separació entre cercols i/o forquetes s'expressa únicament amb el seu valor s_c . Quant a les forquetes, es diu si són necessàries o no. Efectivament, quan apareix armadura de compressió i la separació entre varetes e_2 és major de 15 cm, les forquetes són necessàries. En tot cas, és possible col·locar forquetes quan es cregui convenient; aquestes absorbiran el esforç tallant corresponent.

Quan a les fonts, han estat diverses les consultades. Però, en tot cas, les fórmules de dimensionament, tant del moment flector com de l'esforç tallant, estan extretes del llibre '*Hormigón armado*' de P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer i F. Morán Cabré, 13^a edició, 1991, Editorial Gustavo Gili, i els detalls d'armat, recobriments, etc, del '*Código estructural*' CE de 2021.

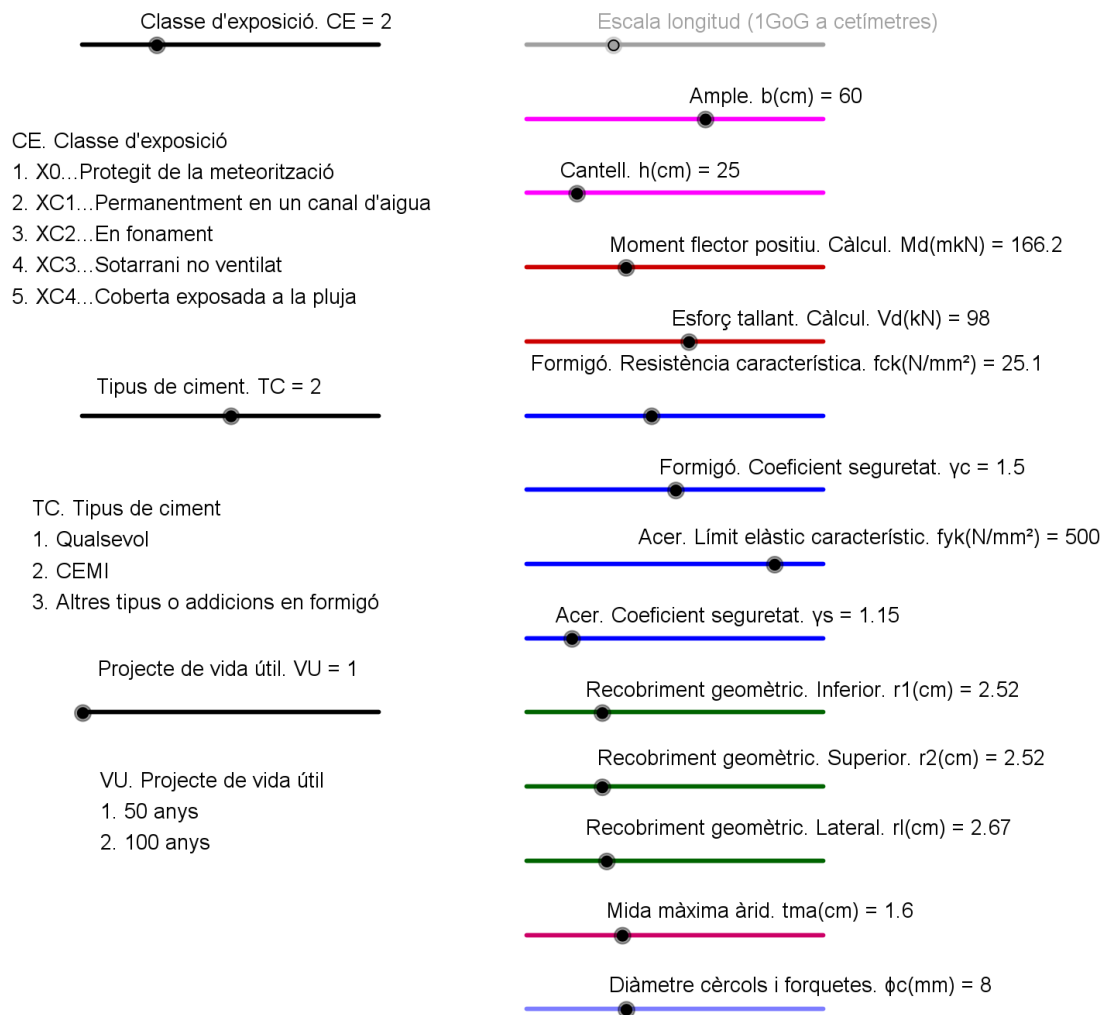


Fig. 12.94