11 Objectes estructurals

11.115 Tensions tangencials. Perfil T
11.116 Tensions tangencials. Perfil C

11.115 Tensions tangencials. Perfil T

Aquesta aplicació, utilitzant el programa GeoGebra, calcula les tensions tangencials que es produeixen en un perfil com el de la figura 11.263 quan actua un esforç tallant V. Evidentment, s'ha de definir la geometria del perfil, cosa que es fa amb l'ajuda de 8 punts lliscants que es donen a la segona pantalla gràfica. La fórmula que defineix la tensió tangencial τ en un membre del perfil és $\tau = V \cdot Mi/(I \cdot b)$, sent Mi el moment estàtic, I el moment d'inèrcia en referència a un eix que passi pel seu centroide G i b l'amplada del membre del qual es calcula la tensió tangencial.

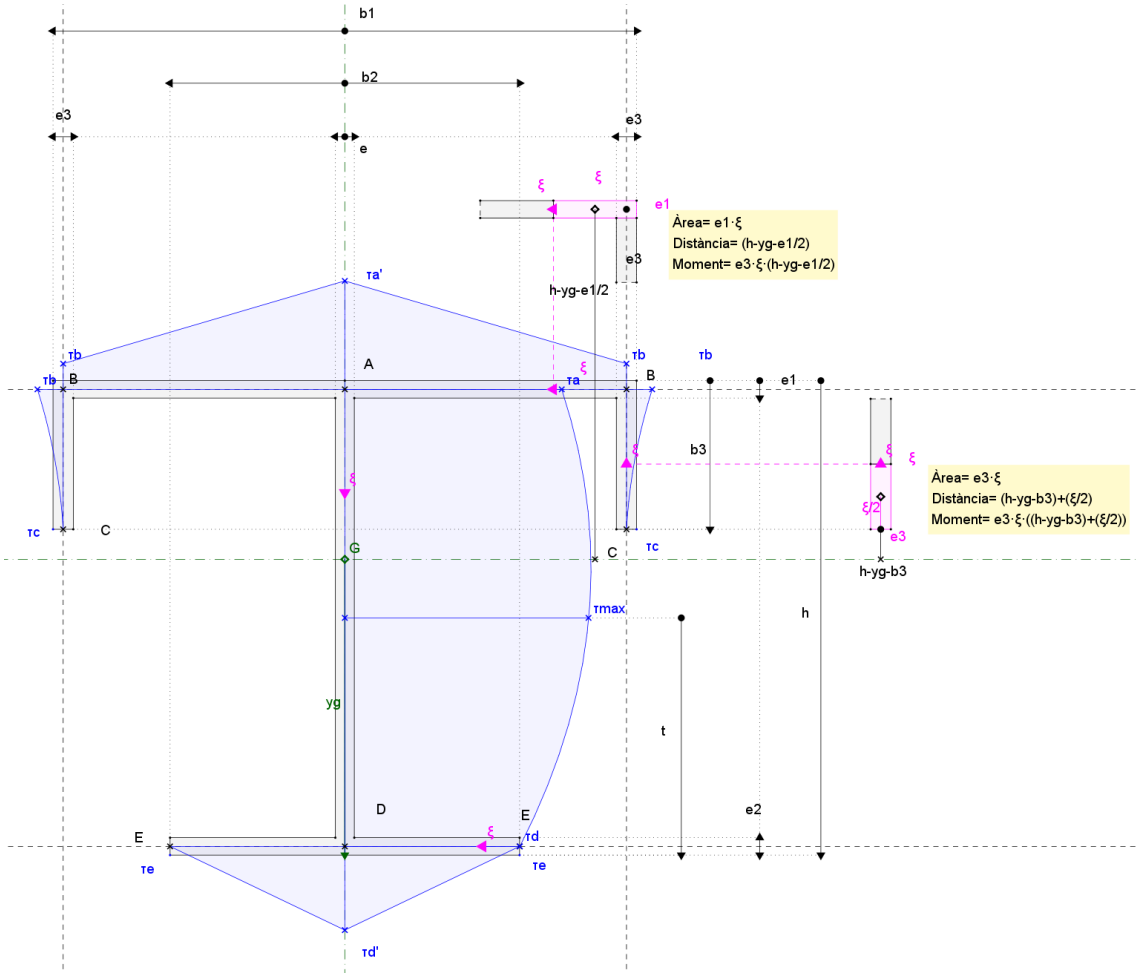

Fig. 11.263

Per procedir al càlcul de la tensió τ, primerament es calcula l'àrea Ω i la posició del centroide G, yg, amb referència a l'eix horitzontal més inferior. GeoGebra calcula de forma automàtica tant Ω com G, de manera que no és necessari efectuar operacions en el full de càlcul que acompanya a la pantalla gràfica. No obstant, per al càlcul del moment d'inèrcia amb referència a un eix horitzontal que passa per G, Ig, els càlculs s'han de efectuar manualment. Per al càlcul dels moments i també de les tensions, s'estableix primerament un ordre d'avançament en el procés, que a la figura 11.263 es veu en forma de fletxes de color vermell. Començant pel nus C tindrem una àrea de valor A1= e3·ξ, sent ξ la variable que avança en el procés. La distància

d'aquesta àrea a G serà d1= (h-yg-b3)+(ξ/2) i el moment estàtic M1= A1·d1. Per tant, ja es pot calcular la tensió τ= V·M1/(Ig·e3) en la que τ vindrà en funció de ξ i respondrà a una funció de segon grau. Per a ξ= 0 es tindrà el valor de τc i per a ξ= b3, el valor de τb. Per a valors intermedis s'haurà de calcular els valors a la funció de segon grau. A la figura 11.263 la funció s'ha dibuixat. I d'aquesta manera i amb el recorregut indicat en les fletxes, se segueix calculant, amb la precaució d'arrossegar els valors calculats anteriorment. Per a diagrames com el que es produeix a l'anima A-D del perfil, pot ser interessant obtenir el valor de τmax i l'altura t on es produeix, cosa que, com es comprova al full de càlcul GeoGebra, es fa amb molta facilitat.

11.116 Tensions tangencials. Perfil C

No es dona cap diferència conceptual entre aquesta aplicació i l'anterior. Com que aquí el perfil disposa de menys trams, el recorregut és més curt i, en general, el procés és més senzill. El recorregut indicat per les fletxes de color vermell pot ser qualsevol, però allò més indicat és que segueixin una mateixa trajectòria i sigui aquesta la més simple possible (fig. 11.264).

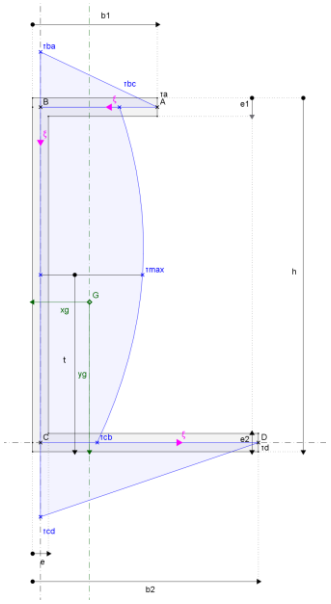

Fig. 11.264

Es pot trobar més informació sobre aquest tema a 'Problemas de Resistencia de Materiales y Estructuras' de Juan Miquel Canet editat per l'ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Versión 12.01