

Resum

La construcció metàl·lica lleugera d'acer galvanitzat ha protagonitzat un gran augment en els darrers anys en el sector dels habitatges unifamiliars, degut a motius econòmics, estètics, de rapidesa de construcció i ambientals. La dificultat per caracteritzar de forma realista el seu comportament mitjançant fórmules analítiques planteja la necessitat d'incorporar la simulació numèrica del seu comportament a la fase de disseny.

Els fenòmens físics que caracteritzen aquestes estructures vénen marcats per la seva lleugeresa. Seran especialment rellevants per a l'estudi del comportament resistent de l'estructura fenòmens relacionats amb la deformabilitat i el vinclament, degut a les propietats físiques de les estructures d'acer, que es veuen potenciades per la lleugeresa seccional de les estructures que són objecte del present estudi.

La geometria de les estructures metàl·liques lleugeres consisteix en una successió de pòrtics en l'espai tridimensional. Pel fet de tractar-se d'una geometria altament repetitiva, el càlcul informatitzat suposa un gran ajut per l'estructurista. A més permet realitzar assajos de simulació que resulten molt menys costosos que en un laboratori d'estructures. Una de les principals virtuts que tenen aquestes estructures, és la gran versatilitat que aporten al disseny, donat que permeten crear distribucions d'espais molt diverses a partir de pocs tipus d'elements estructurals. L'ús d'un programa informàtic suposa traslladar aquesta versatilitat al càlcul, ja que la introducció de qualsevol canvi en la geometria de l'estructura resulta immediata.

Una de les característiques principals de les estructures metàl·liques lleugeres és la manera com es construeixen. Els seus elements estructurals s'obtenen a partir de l'ensambladura, mitjançant unions soldades o cargolades, de diversos perfils. Aquestes unions tenen una elevada rigidesa, i solidaritzen el treball dels diferents elements de l'estructura. Això fa que l'estudi de l'estructura a nivell global cobri importància, degut a la gran vinculació que existeix entre tots els pòrtics que conformen l'esquelet estructural.

Al llarg de la tesina es descriuen els mètodes que s'han utilitzat en el càlcul, primer amb petits exemples per il·lustrar cada pas en la implementació i resolució del problema, i després amb l'estructura completa d'un habitatge unifamiliar. Cadascun dels passos a seguir en la implementació (creació i generació de la malla, definició del model matemàtic, resolució del problema discretitzat i anàlisi de resultats i post-procés) es presenta a través d'un exemple que mostra com s'ha simulat l'estructura mitjançant l'ús dels elements finits. Posteriorment, s'ha analitzat el treball de l'estructura d'un habitatge format a partir de pòrtics d'acer galvanitzat davant de diferents accions, tant pel que fa a deformacions com a esforços i tensions, i s'han comparat els resultats amb els criteris establerts per l'*Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-3: General Rules – Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting*.

Un fenomen que s'ha estudiat en detall ha estat la inestabilitat de l'estructura, ja sigui a nivell global o a nivell d'element estructural. S'han buscat els modes propis per diferents hipòtesis de càrrega per analitzar el comportament de l'estructura i veure quina càrrega crítica la inestabilitza. Es valora quins són els perfils més sensibles al vinclament, i es realitzen simulacions amb geometries alternatives per estudiar en detall l'aportació dels diferents tipus de pòrtic al treball global de l'estructura, així com la seva influència en la fallada local d'alguns elements estructurals.