

Curs de càlculs senzills d'estructures

10, 16 i 17 de juny de 2022

Hi ha projectes senzills –com, per exemple, els de molts habitatges unifamiliars– que no tenen la complexitat ni els honoraris que justifiquin el tractament especialitzat dels aspectes estructurals. No obstant això, els coneixements i la documentació necessaris per abordar-los solen estar dispersos i quasi oblidats.

Aquest curs de càlculs senzills necessaris us donarà els coneixements necessaris per desenvolupar en aquests casos el projecte de l'estructura i els fonaments.

S'hi tractaran els elements bàsics i habituals, que són les parets de càrrega, els forjats, les bigues, pilars, murs i fonaments amb fórmules simplificades, promptuaris intel·ligibles i programes clars.

També s'exposaran els detalls constructius típics i es justificarà l'acompliment de la normativa actual, considerant alguns aspectes del nou "Código Estructural", que va entrar en vigor el darrer mes de novembre.

Programa:

1. Introducció.

Plantejament. Tipologia. Materials. Elements.

2. Càrregues

Permanents (pes propi i accions del terreny), variables (sobrecàrrega d'ús, accions sobre baranes i divisions, vent, tèrmiques i neu) i accidentals (sisme, incendi, impacte). El recorregut de les càrregues. L'estudi de l'equilibri.

3. Sostres unidireccionals de biguetes.

Plantejament. Contingut de la planta de sostre. Llum de càlcul. Dades inicials. Predimensionat i càlcul del cantell. Comprovació de les condicions geomètriques, recobriment, grandària màxima del

granulat i de que hi caben les armadures. Càlcul de moments flectors i esforços tallants. Elecció i comprovació de la bigueta. Armadures superior i de repartiment. Fletxes admissibles. Detalls constructius. Documents del projecte: memòria i plànols. Documentació final d'obra.

4. Escales.

Dades necessàries. Estesa i davanter. Desalineació en planta dels graons. Cantell mínim. Moment flector de càlcul. Armadures principal i de repartiment. L'empenta al buit. Detall constructiu. L'escala volada. La NTE EHZ. Escales metàl·liques. La NTE-EAZ.

5. Bigues

5.1. Bigues de formigó armat.

Predimensionat. Càlcul del moment flector. Armat a flexió. Comprovacions addicionals: armadura de compressió, quanties mínimes. Longitud de les armadures. Càlcul dels esforços tallants. Comprovació de que no s'aixafa el formigó. Càlcul de la contribució del formigó i dels estreps. Fletxes: limitacions, relacions mínimes cantell/llum i comprovació aproximada. El cas particular de la biga en voladís. Consideracions constructives i de projecte. Detalls constructius. Control NTE EHV.

5.2. Bigues d'acer.

Guió del dimensionat. Característiques mecàniques de l'acer estructural. Càlcul de la fletxa. Tallant. Combinació de moment i tallant. Unions amb cargols i soldadura. Detalls constructius. La biga alveolar. El nus Siza-Vieira. Control NTE-EAV. Toleràncies CTE DB SE-A.

6. Murs de maó.

La fàbrica de maó està obsoleta? Principis bàsics de les estructures de fàbrica. Peces: designació i tipus. La fàbrica: resistència a la compressió. Categories de control de fabricació i d'execució. Coeficients de seguretat. Comprovació de la capacitat portant. El mètode de la secció cobaricèntrica. Excentricitat dels recolzaments. Acompliment de la NCSE 2002. Les taules del DAV – CSCAE. Baranes i tanques. Juntes. Murs de soterrani.

7. Pilars de formigó armat.

Predimensionat. Models. Esforços de càlcul: axial i moment. Compressió simple i composta. Armat. Comprovació del pandeig. Detalls constructius. Control NTE-EHS. Pilars d'acer. Predimensionat. Els perfils tubulars. Compressió simple. Coeficient de pandeig. El perfil H: menys és més (avorrit). Detalls constructius. Plaques base a compressió simple i composta amb i sense carteles o placa doble. Detalls de l'ancoratge del pilar. Control NTE-EAS.

8. Fonaments.

Pressió admissible. Influència de l'estratificació. Predimensionat de la planta i del cantell. Comprovació de la pressió de contacte. Comprovació de la transmissió de pressions en profunditat. Comprovació de l'excentricitat. Estrebat de l'excavació. Armat de sabates flexibles i rígides. Assentament. Mòdul de deformació. Detalls constructius. Sabates associades o combinades. La sabata correguda sota mur. La sabata de vora amb biga centradora. Bigues centradora i riostra.

9. Murs de contenció.

Tipologia. Càlcul de l'empenta. Murs que s'autosuporten per gravetat. Murs de gabions. Predimensionat. Moments de bolcada, estabilitzador i excentricitat. Posició de la resultant. Pressió de contacte. Murs que s'autosuporten a flexió. Murs amb contraforts. Deformacions. Murs amb punta, taló i mixtes. Predimensionat. Comprovacions: estabilitat, bolcada, lliscament i enfonsament. Armat. Detalls constructius. Quanties mínimes. Junts. Murs suportats. Predimensionat. Càlcul de l'empenta. Armat. Impermeabilització CTE DB HS. Detalls constructius. El pati anglès. Control i manteniment NTE-CCM. Manteniment CTE DB HS.

10. Conversió d'unitats.

Conversió d'unitats. Sistema de unitats. Taules de conversió. Instruccions. Densitat. Força, pes. Longitud. Velocitat. Moment. Pressió. Superfície. Volum. Versió abreujada OCT.

11. Exercicis pràctics per resoldre a mà, fulls de càlcul o programes d'ordinador disponibles on line.

Es realitzaran de forma tutelada presencial.

Requeriran ordinador, calculadora i connexió a Internet:

Aplicació de càrregues.

Càlcul d'un tram de sostre (aïllat, extrem o interior) i armat d'un sostre d'un, dos o tres trams amb o sense voladissos.

Càlcul d'una biga recolzada, encastada, recolzada/encastada o en voladís sotmesa a càrregues concentrada i/o uniforme.

Càlcul, armat i comprovació de la fletxa d'una biga de formigó armat d'un, dos o tres trams i d'una biga metàl·lica recolzada d'un tram amb promptuaris dels perfils IPE, IPN, H y 2UPN.

Comprovació d'estructures de murs de fàbrica d'1 a 5 plantes.

Càlcul d'un pilar de formigó armat sotmès a compressió simple i composta. Predimensionat d'un pilar metàl·lic tubular, H o 2UPN. Comprovacions elàstica i edomètrica de l'assentament.

Predimensionat de murs de contenció de gabions.

Dimensionat, armat i comprovació de murs de contenció de formigó armat a flexió amb punta, taló o mixtes.

Annexes:

Manual de predimensionat i fulls de càlcul.

Bibliografia:

J.C.Arroyo et al. 2009: "Números gordos en el proyecto de estructuras". Editorial Cintra, Madrid

- J.Batanero et al.1971: "Estructuras metálicas de edificios". Altos Hornos de Vizcaya, SA

- J.Calavera, 1993: "Manual de detalles constructivos en obras de hormigón armado". Editorial Intemac, Madrid.

- J.Calavera, 2002: "Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación". Editorial Intemac, Madrid

- P.Jiménez Montoya, A.García Meseguer & F.Morán, 2000: "Hormigón armado". Editorial G.Gili, Barcelona

Normativa:

Normas básicas: CE 2021, NCSE 02

- Documentos básicos del Código Técnico de la Edificación:
- SE: Seguridad estructural
- SE A: Acero - SE AE: Acciones en la edificación
- SE C: Cimientos
- SE F: Fábrica - Monografías DAV-CTE del CSCAE y Normas tecnológicas: CCM, CSC, CSZ, EAF, EAS, EAV, EAZ, EHS, EHU, EHV, EHZ.

Ponent:

Josep Ignasi de Llorens

Doctor arquitecte, catedràtic de Construcció de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya).

Organització:

Escola COAIB

Col·legi Oficial d'Arquitectes de les Illes Balears

Patrocini d'Asemas