

## Guia docent

### 250472 - ANPROESTAC - Anàlisi i Projecte d'Estructures d'Acer

Última modificació: 22/05/2025

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Assignatura optativa).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA ESTRUCTURAL I DE LA CONSTRUCCIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2025

**Crèdits ECTS:** 5.0

**Idiomes:** Castellà, Anglès

#### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA

**Altres:** ITSASO ARRAYAGO LUQUIN, DIEGO COBO DEL ARCO, ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA, ESTHER REAL SALADRIGAS

#### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

##### Específiques:

8162. Coneixement de tot tipus d'estructures i els seus materials, i capacitat per dissenyar, projectar, executar i mantenir les estructures i edificacions d'obra civil.

8228. Coneixement i capacitat per a l'anàlisi estructural mitjançant l'aplicació dels mètodes i programes de disseny i càlcul avançat d'estructures, a partir del coneixement i comprensió de les sol·licitacions i la seva aplicació a les tipologies estructurals de l'enginyeria civil. Capacitat per realitzar avaluacions d'integritat estructural.

##### Transversals:

8559. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre els mecanismes en què es basa la recerca científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos d'R+D+I.

8560. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

8561. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

## METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 1,8 hores a la setmana de classes presencials a l'aula (grup gran) i 0,8 hores setmanals amb la meitat de l'estudiantat (grup mitjà).

Es dediquen a classes teòriques 1,8 hores en grup gran, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 0,8 hores (grup mitjà), a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics.

La resta d'hores setmanals es dedica a pràctiques de laboratori.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

## OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Assignatura d'especialitat en la que s'intensifiquen coneixements en competències específiques.

Coneixements a nivell d'especialització que han de permetre desenvolupar i aplicar tècniques i metodologies d'avançat nivell.

Continguts d'especialització de nivell de màster relacionats amb la recerca o la innovació en el camp de l'enginyeria.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup mitjà           | 9,8   | 7.83        |
| Hores aprenentatge autònom | 80,0  | 63.95       |
| Hores grup petit           | 9,8   | 7.83        |
| Hores grup gran            | 25,5  | 20.38       |

**Dedicació total:** 125.1 h

## CONTINGUTS

### 1. Presentació

**Descripció:**

Presentació

**Dedicació:** 2h 24m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 24m

## 2. Coneixements bàsics. Nocions d'anàlisi estructural

### Descripció:

Criteris d'esgotament de seccions. Classes de seccions. Teoria d'abonyegament. Seccions de classe 4. Interacció d'esforços. ELU de resistència de la seccions transversals

Recordatori de teoria de vinclament per axil i per flector. Longituds de vinclament. Posició de la Instrucció EAE i l'Eurocodi. ELU d'instabilitat d'elements

Nocions bàsiques d'anàlisi estructural contemplant la no-linealitat geomètrica i del material. Anàlisi global plàstic: Teoria de ròtules plàstiques. mecanismes de col·lapse.

Nocions bàsiques d'anàlisi estructural. Anàlisi global plàstic

**Dedicació:** 19h 12m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

## 3. Ruptura fràgil

### Descripció:

Conceptes de mecànica de fractura. Tenacitat de fractura. Resiliència. Assaig de Charpy. Influència de la temperatura. Disseny enfront de trencament fràgil. EN 1993-1-10, Instrucció EAE.

Disseny d'elements enfront de ruptura fràgil.

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## 4. Fatiga

### Descripció:

Conceptes bàsics de fatiga. Mecanisme de ruptura per fatiga. Mètodes de clcul a fatiga. La seguretat en la verificació a fatiga.

Mètode de les corbes S-N (EN 1993-1-9, EAE). Recomanacions

Disseny d'elements sotmesos a fatiga

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## Avaluació 1

**Dedicació:** 7h 11m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## 5. Foc

### Descripció:

Consideracions generals. Propietats dels materials a incendi. Comprovació resistent a incendi. Càlcul de temperatures en l'acer Foc

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## 6. Estructures lleugeres

### Descripció:

Perfils i xapes conformats en fred. Propietats del material conformat en fred. Comprovacions resistents i càlcul de fletxes. CUFSM. Estructures lleugeres

**Dedicació:** 14h 23m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

## 7. Unions

### Descripció:

Generalitats. Unions cargolades. Categoria i comprovació. Unions soldades. Mètode direccional. Exercicis de unions

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## 8. Anàlisi estructural

### Descripció:

No linealitat del material. No linealitat geomètrica. Criteris de traslacionalitat. Consideració dels efectes de segon ordre

**Dedicació:** 7h 11m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## Avaluació 2

**Dedicació:** 7h 11m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## 9. Pràctica programari de disseny

### Descripció:

S'utilitzarà un programari comercial de disseny d'estructures d'acer per consolidar els conceptes explicats durant el curs mitjançant una aplicació pràctica

**Dedicació:** 7h 11m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada.

La primera avaluació constituirà un 50% de la nota final i la segona un 50%.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Qualsevol exercici en el que hi hagi errors conceptuals en l'obtenció dels esforços es puntuarà amb 0.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Comisión Permanente de Estructuras de Acero. EAE: instrucción de acero estructural: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero [en línea]. Madrid: Ministerio de Fomento. Secretaría General Técnica, 2011 [Consulta: 08/02/2021]. Disponible a: [https://www.mitm.es/recursos\\_mfom/1903100.pdf](https://www.mitm.es/recursos_mfom/1903100.pdf). ISBN 978-84-498-0904-0.
- CEN. UNE-EN 1993-1-1:2008/AC: Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero: Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. Madrid: AENOR, 2010.
- CEN. UNE-EN 1993-1-3:2009 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-3: Reglas generales. Reglas adicionales para perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío.. AENOR, 2009.
- CEN. UNE-EN 1993-1-8:2011 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones. AENOR, 2011.
- Arnedo, A. Naves industriales con acero. Madrid: Asociación para la Promoción Técnica del Acero, 2009. ISBN 9788469222744.