



# Guia docent

## 2400220 - 240MEI73 - Estructures Metàl·liques Mixtes

Última modificació: 08/04/2026

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 737 - RMEE - Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2025). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2026      **Crèdits ECTS:** 5.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** Miquel Casafont Ribera

**Altres:** Manuel Gonzalez Puig

### CAPACITATS PRÈVIES

No calen

### REQUISITS

No calen

### METODOLOGIES DOCENTS

Classe magistral  
Problemes  
Estudi del cas

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Introducció al disseny d'estructures metàl·liques i mixtes, treballant els següents aspectes: tipologies estructurals, normativa, estats límits, unions, resistència, inestabilitats, fatiga i resistència al foc.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	22,5	50.00
Hores grup petit	22,5	50.00

**Dedicació total:** 45 h

## CONTINGUTS

### Introducció

**Descripció:**

Tipologies emprades a l'estructura metàl·lica. Normativa: Eurocodi-3 UNE EN1993-1-1 i Código estructural. Materials. Anàlisi Global. Imperfeccions globals. Estat Límit Últim ELU; coeficient parcials de seguretat. Estat Límit de Servei ELS; fletxes i vibracions en estructures metàl·liques.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Unions 1

**Descripció:**

Unions cargolades sotmeses a tallant. Unions cargolades a fregament i tracció. Unions soldades. Fórmula general. Soldadures combinades.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Unions 2

**Descripció:**

Disseny i càlcul de nusos; el mètode de les components. Unions flexibles (nominalment articulades). Unions semi-rígides i rígides. Obtenció de la corba moment-angle girat. Bases de pilar. Unions de tubs.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Resistència de la secció

**Descripció:**

Resistència de la secció. Flexió plàstica. Classificació de les seccions. Interacció N-V-M

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Abonyegament

**Descripció:**

Abonyegament de plaques. Seccions classe 4. Determinació de la secció eficaç.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h



### Vinclament a flexió

**Descripció:**

Vinclament a flexió de barres ideals. Longitud de vinclament. Càrrega crítica elàstica d'una estructura. Diagrames de Wood. Imperfeccions de les barres reals. Corbes de vinclament europees. Peces compostes.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Fenòmens de vinclament amb torsió

**Descripció:**

La bolcada lateral de bigues. Vinclament per torsió i flexió-torsió. Fórmules generals d'interacció per a la biga-columna.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Estructura mixta acer-formigó.

**Descripció:**

Estructura mixta acer-formigó. Comportament dels connectadors. Bigues mixtes. Lloses mixtes de xapa nervada d'acer i formigó. Pilars mixtes.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Fatiga

**Descripció:**

Fatiga. Ruptura fràgil a baixa temperatura.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

### Resistència al foc

**Descripció:**

Resistència al foc de l'estructura metàl·lica i mixta. El problema tèrmic. El problema mecànic. Comprovació simplificada element a element.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 5h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Cas d'estudi I: 25 %

Cas d'estudi II: 25 %

Examen final: 50 %

Només es re-avalua l'examen final



## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

Examen final:

1. Teoria: sense documentació
2. Problema I: tota la documentació disponible més accés a Atenea.
3. Problema 2: tota la documentació disponible més accés a Atenea.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Eurocodi 1: EN1991 (2002-2006): Accions sobre estructures [en línia]. [Consulta: 17/11/2025]. Disponible a: [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/carreteras/normativa/AN\\_UNE-EN\\_1991-1-1.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/carreteras/normativa/AN_UNE-EN_1991-1-1.pdf).
- Eurocodi 3: EN1993-1-1 (2005): Disseny d'estructures d'acer – Bases generals i regles per a edificis [en línia]. [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: [https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/carreteras/normativa/AN\\_UNE-EN%201993-1-1.pdf](https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/carreteras/normativa/AN_UNE-EN%201993-1-1.pdf).
- Eurocodi 3: EN1993-1-8 (2005): Disseny d'estructures d'acer – Disseny de les unions [en línia]. [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/12/en.1993.1.8.2005-1.pdf>.
- Eurocodi 3: EN1993-1-5 (2006): Disseny d'estructures d'acer – Plaques sotmeses a càrregues en el seu pla [en línia]. 2006 [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/12/en.1993.1.5.2006.pdf>.
- Nou Codi Estructural d'Espanya (2021) [en línia]. [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-13105>.
- Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE A (2006): Seguretat estructural – Acer [en línia]. 2019 [Consulta: 19/03/2026]. Disponible a: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE.pdf>.
- Codi Tècnic de l'Edificació DB-SE AE (2009): Accions en l'edificació [en línia]. 2009 [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-AE.pdf>.
- Cudós Samblancat, Vicente. Cálculo de Estructuras de Acero. Madrid: Editorial Blume, 1979. ISBN 8472141284.
- Ramón Argüelles Álvarez [et al.]. Estructuras de acero. 3a ed ampl.. Madrid: Bellisco, 2013. ISBN 9788492970520.
- Hirt, Manfred A.. Construction métallique: notions fondamentales et méthodes de dimensionnement. 2e ed. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2015. ISBN 9782880746469.
- Hirt, Manfred A. Charpentes métalliques : conception et dimensionnement des halles et bâtiments. 9a ed. EPFL, 2022. ISBN 2880746299.
- Eurocodi 3: EN1993-1-2 (2005): Disseny d'estructures d'acer - Projecte d'estructures sotmeses a foc.
- Eurocodi 3: EN1993-1-3 (2006): Disseny d'estructures d'acer - Regles addicionals per a perfils i xapes de parets primes conformades en fred [en línia]. 2006 [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2015/12/en.1993.1.3.2006.pdf>.
- Eurocodi 4: EN1994-1-1 (2004): Disseny d'estructures mixtes acer i formigó [en línia]. 2004 [Consulta: 10/04/2026]. Disponible a: [https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes/carreteras/normativa\\_tecnica/21\\_eurocodigos/AN\\_UNE-EN-1994-1-1.pdf](https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes/carreteras/normativa_tecnica/21_eurocodigos/AN_UNE-EN-1994-1-1.pdf).

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

1. ATENEA Campus Digital ETSEIB: apunts de l'assignatura, resolució dels exemples tipus i resolució d'exàmens finals
2. Paquet de software PowerCollege: DIAMONDS – PowerFrame i PowerConnect, TEKLA Viewer, LTBeam, EBPlate i altres
3. Webs d'interès:

<https://belliscovirtual.com/4010-libros-y-programas-del-profesor-d-ramon-argueelles-alvarez/>  
><https://www.buildsoft.eu/es/product/diamonds> /><https://www.buildsoft.eu/es/product/powerconnect>  
><https://www.ideastatica.com/> />