



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Edificación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**545000120 - Construcción de Estructuras de Hormigón**

### PLAN DE ESTUDIOS

54ID - Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	545000120 - Construcción de Estructuras de Hormigón
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	54ID - Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas
<b>Centro responsable de la titulación</b>	54 - Escuela Técnica Superior de Edificación
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
David Caballol Bartolome (Coordinador/a)	Asignatura	david.caballol@upm.es	Sin horario. EL horario de tutorías será el que aparezca en el tablón de la asignatura Siempre se podrá contactar por correo electrónico con el

			profesor y concertar una cita
--	--	--	-------------------------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Materiales De Construccion Ii
- Materiales De Construccion I
- Introduccion A La Construccion
- Construccion De Fabricas Y Revestimientos

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Doble Grado en Edificación y en Administración y Dirección de Empresas no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE15 - Aptitud para identificar los elementos y sistemas constructivos, definir su función y compatibilidad, y su puesta en obra en el proceso constructivo. Plantear y resolver detalles constructivos.

CE16 - Conocimiento de los procedimientos específicos de control de la ejecución material de la obra de edificación.

CE29 - Aptitud para analizar, diseñar y ejecutar soluciones que faciliten la accesibilidad universal en los edificios y su entorno.

CG01 - Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al

Libro del Edificio.

CG05 - Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.

CG06 - Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad en la edificación; realizar análisis, evaluaciones y certificaciones de eficiencia energética así como estudios de sostenibilidad en los edificios.

CG08 - Elaborar estudios del ciclo de vida útil de los materiales, sistemas constructivos y edificios.

CG10 - Asesorar técnicamente en los procesos de fabricación de materiales y elementos utilizados en la construcción de edificios.

CT03 - Creatividad.

CT07 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de información.

CT10 - Normas y Reglamentos.

CT14 - Iniciativa, compromiso, entusiasmo, capacidad de motivación.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA186 - RA2- Comunicación oral y escrita. Capacidad de comunicación a través de la palabra e imagen

RA189 - RA5 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información

RA192 - RA310 -Ostentar la representación técnica de las empresas constructoras de estructuras de acero en las obras de edificación.

RA193 - RA1- Trabajo en equipo

RA188 - RA9 - Elaborar los proyectos técnicos y desempeñar la dirección de obras de edificación en el ámbito de su habilitación legal.

RA195 - RA311 - Dirigir la ejecución material de estructuras de hormigón de las obras de edificación llevando a cabo el control de los mismos, mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio.

RA191 - RA307 - Diagnosticar problemas de patología en estructuras de hormigón.

RA194 - RA10 - Gestionar las nuevas tecnologías edificatorias y participar en los procesos de gestión de la calidad

en la edificación.

RA187 - RA8- Realizar peritaciones, inspecciones, análisis y otros análogos.

RA196 - RA6 - Organización y Planificación. Aprendizaje autónomo.

RA197 - RA309 - Asesorar técnicamente en los procesos de ejecución de estructuras de hormigón

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Construcción de estructuras de Hormigón es una asignatura troncal de 6 Créditos Europeos que esta dedicada a la construcción del esqueleto de hormigón del edificio. El desarrollo de las unidades temáticas que componen la asignatura es el siguiente. En un primer apartado se enuncian conceptos generales de las estructuras (acciones, resistencias, tensiones y solicitaciones). Posteriormente se conocen las características de los materiales a emplear y las características generales y normativas de su puesta en obra. En tercer lugar se estudia la construcción de cada uno de los elementos estructurales de hormigón (soportes, vigas, forjados, losas, cimentaciones) así como soluciones mixtas. Se finaliza con una introducción a las estructuras pretensadas de hormigón, a las estructuras prefabricadas de hormigón y a la patología que puede aparecer en una estructura de hormigón. El perfil de la asignatura pretende que el alumno desarrolle detalles constructivos de encuentro entre los distintos elementos estructurales, o de estos con el resto de la edificación, de forma que comprenda como es la ejecución real de un estructura y de que factores dependen las uniones en las estructuras de hormigón.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a las estructuras (dehormigón)
  - 1.1. Acciones en edificación
  - 1.2. Resistencias y solicitaciones
2. Puesta en obra de las estructuras de hormigón
  - 2.1. Características generales del hormigón armado
  - 2.2. Ejecución de estructura de hormigón armado
  - 2.3. Encofrados
3. Construcción de estructuras de hormigón armado
  - 3.1. Soportes de hormigón armado y mixtos

- 3.2. Vigas de hormigón armado y mixtas
- 3.3. Forjados de hormigón
- 3.4. Losas de hormigón
- 3.5. Cimientos superficiales
- 3.6. Cimientos profundos
- 4. Hormigón pretensado
- 5. Industrialización de estructuras de hormigón
- 6. Patología de estructuras de hormigón

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1		<p><b>Presentación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Introducción a las estructuras</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		
2		<p><b>Ejecución de estructuras de hormigón armado</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio de introducción a las estructuras</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Características generales del hormigón</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
3		<p><b>Ejecución de estructuras de hormigón armado + encofrados</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Práctica H00 Estudio de casos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>
4		<p><b>Corrección práctica H00</b> Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Soportes de hormigón armado</b> Duración: 02:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Introducción a los diagramas de flexión y deformación de un pórtico</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>		
5		<p><b>Vigas de hormigón armado</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Práctica H01 Soportes</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
6		<p><b>Corrección práctica H01</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Vigas de hormigón armado</b> Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Práctica H02 viga sencilla</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>

7		<p><b>Forjados de hormigón</b> Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Corrección práctica H02</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p><b>Práctica H03 viga compleja</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
8		<p><b>Laboratorio / Visita</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Prueba de evaluación individual 1 o practica H03 bis</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
9		<p><b>Corrección práctica H03</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Forjados de hormigón</b> Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Práctica PG1 Ensayo de maqueta</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>
10		<p><b>Placas de hormigón</b> Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Corrección Prueba individual 1</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p><b>Práctica H04 losas + forjado</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
11		<p><b>Corrección práctica H04</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Placas de hormigón</b> Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Práctica H05 losas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
12		<p><b>Corrección práctica H05</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Cimientos superficiales</b> Duración: 01:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p><b>Práctica H06 losas + cimientos</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p>
13		<p><b>Corrección práctica H06</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Cimientos superficiales</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Cimientos profundos</b> Duración: 02:40 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		

14		<b>Introducción al hormigón pretensado</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Práctica H07 cimientos + hormigón pretensado</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00
15		<b>Corrección práctica H07</b> Duración: 00:20 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas  <b>Clase de repaso</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas  <b>Introducción a la prefabricación en el hormigón</b> Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Introducción a la patología en el hormigón</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
16		<b>Laboratorio / Visita</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo en equipo / Entrega / Puesta en común</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00
17				<b>Prueba de evaluación individual 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00  <b>Examen SPF</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Práctica H00 Estudio de casos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG05 CT07 CT10 CG06 CE29
5	Práctica H01 Soportes	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01
6	Práctica H02 viga sencilla	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16
7	Práctica H03 viga compleja	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16
8	Prueba de evaluación individual 1 o practica H03 bis	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	3 / 10	CG01 CE16 CG10 CG08
9	Práctica PG1 Ensayo de maqueta	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CT03 CT14
10	Práctica H04 losas + forjado	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16
11	Práctica H05 losas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16

12	Práctica H06 losas + cimientos	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16
14	Práctica H07 cimientos + hormigón pretensado	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	5%	3 / 10	CG10 CG08 CG01 CE16
16	Trabajo en equipo / Entrega / Puesta en común	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	10%	3 / 10	CE15 CT14
17	Prueba de evaluación individual 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	3 / 10	CE15 CG10 CG08 CG01 CE16

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen SPF	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG05 CT07 CT03 CE15 CG10 CT14 CG08 CG01 CT10 CE16 CG06 CE29

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Se seguirán dos procedimientos de evaluación alternativos

1. Método de evaluación continua
2. Método de evaluación con solo prueba final

La evaluación continua se realizará según los siguientes criterios: Existirán dos oportunidades para demostrar que se ha adquirido el nivel suficiente en las competencias asignadas que permite superar la asignatura mediante el método de evaluación continua:

1ª Oportunidad: evaluación continuada a lo largo del cuatrimestre

En el transcurso del semestre se prevé la realización de al menos 7 ejercicios prácticos individuales y al menos un trabajo en equipo.

La calificación obtenida en los ejercicios y trabajos supondrá el 60% de la calificación final. Y para ser calificado será necesario haber realizado y entregado, en plazo y con aprovechamiento, al menos el 75 % de los mismos.

Los ejercicios y trabajos que no estén bien resueltos serán devueltos y no computados como entregados, debiendo ser repetidos correctamente por sus autores para que puedan computarse.

La entrega de trabajos y ejercicios en segunda ronda y posteriores significará una ponderación a la baja en la calificación.

A lo largo del semestre, y a fin de evaluar el trabajo autónomo del alumno, se realizarán al menos una pruebas objetivas de conocimientos básicos y de competencias complejas aplicadas que incluirá conceptos básicos que es necesario conocer. Dichos conceptos habrán sido puestos de relieve por el profesorado durante las clases expositivas y no podrá superar la asignatura el alumno que no demuestre entenderlos. La calificación global, por tanto, estará condicionada a la estabilidad, coherencia, y posible construcción de los detalles representados en los ejercicios.

Superar todas las pruebas objetivas será obligatorio y necesario para obtener la calificación de aprobado en la asignatura, y supondrán, una vez aprobadas con al menos la mitad de su calificación total, un 40% de la calificación final.

En el supuesto de que algún grupo tuviera un número de alumnos matriculados igual o inferior a 30, su profesor, podrá

considerar suficiente la realización de trabajos y ejercicios a lo largo del curso y/o proponer otros nuevos, decidiendo si procede obviar la realización de la prueba objetiva de conocimientos básicos y de competencias complejas aplicadas en su pequeño grupo.

2ª Oportunidad: convocatoria extraordinaria (julio)

Prueba objetiva de fundamentos y conocimientos básicos (tipo test o preguntas cortas). 30% de la calificación final.

Prueba objetiva de competencias complejas aplicadas. 70% de la calificación final.

Ambas pruebas podrán ser sustituidas por una prueba única que incluya y evalúe ambos aspectos.

En cualquier caso, la calificación global estará condicionada a la estabilidad, coherencia y posible construcción de los detalles representados en los ejercicios.

La evaluación con solo prueba final se realizará según los siguientes criterios:

Solo podrá acceder a la evaluación mediante solo prueba final quien lo haya solicitado por escrito en tiempo y forma.

Existirán dos oportunidades para demostrar que se ha adquirido el nivel suficiente en las competencias asignadas que permite superar la asignatura.

1ª Oportunidad: convocatoria ordinaria (junio).

Prueba objetiva de fundamentos y conocimientos básicos (tipo test o preguntas cortas). 30% de la calificación final.

Prueba objetiva de competencias complejas aplicadas. 70% de la calificación final

Ambas pruebas podrán ser sustituidas por una prueba única que incluya y evalúe ambos aspectos.

En cualquier caso, la calificación global estará condicionada a la estabilidad, coherencia y posible construcción de los detalles representados en los ejercicios.

2ª Oportunidad: convocatoria extraordinaria (julio).

Con los mismos criterios de evaluación descritos en la convocatoria ordinaria.

Las actuaciones del Tribunal se realizarán de acuerdo con la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM)

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
CTE DB SE AE Acciones en la edificación	Bibliografía	
CTE DB C Cimientos	Bibliografía	
EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural	Bibliografía	
CTE DAV SE AE Documento de aplicación a vivienda. Acciones en la edificación.	Bibliografía	
CTE DAV EHE Documento de aplicación a vivienda. EHE.	Bibliografía	
CTE DAV SE C Documento de aplicación a vivienda. Seguridad estructural. Cimientos.	Bibliografía	
Medina Sánchez. E; Construcción de Estructuras de Hormigón en Edificación. Madrid. Edit. Bellisco	Bibliografía	

Calavera Ruiz J. Ejecución y Control de Estructuras de Hormigón. Madrid. Intemac	Bibliografía	
<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>	Recursos web	
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	
Salas para trabajo en grupo	Equipamiento	
Aula informática de libre acceso	Equipamiento	
Biblioteca	Equipamiento	
Aula museo	Equipamiento	
Aula invertida	Otros	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Todas las actuaciones que aparecen en esta Guía se adaptan a la normativa vigente.

Las horas de docencia se reparten del siguiente modo:

- Profesor David Caballo: 68 h.

#### **NOTA MUY IMPORTANTE PARA LOS ALUMNOS QUE SE MATRICULEN EN ESTA ASIGNATURA:**

Existe la posibilidad de que la asignatura se imparta mediante la metodología de **aula invertida** (flipped learning). Esta metodología concede a los alumnos la **responsabilidad** de revisar los contenidos teóricos en casa, para que luego puedan resolver sus dudas y trabajar los conceptos en clase de forma individual o colaborativa mediante ejercicios prácticos y casos reales.

**Para tener éxito en una asignatura impartida mediante este método es IMPRESCINDIBLE la dedicación del tiempo necesario de trabajo más allá de las paredes del aula y la implicación del alumno en su propio aprendizaje.**