

## 28727 - Planificación y gestión de obras

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	423 - Graduado en Ingeniería Civil
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es muy recomendable haber superado la asignatura 28722 "Procedimientos y organización".

Es recomendable manejar con soltura un software tipo "Hoja de cálculo".

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Para conseguir los objetivos de aprendizaje la asignatura tiene asignados 60 créditos ECTS (150 horas).

Estos créditos se distribuyen en una carga lectiva a desarrollar en clase de 60 horas y otra a desarrollar individualmente por cada alumno de 90 horas. El cuatrimestre en el que se imparte la asignatura se distribuye en 15 semanas lectivas por lo que está previsto que el alumno alcance el grado de conocimiento requerido con una dedicación total de 10 horas a la semana.

Un desglose más detallado de esta distribución de la carga lectiva de la asignatura es la siguiente:

- Clases teóricas .- en las que se explicarán los conceptos teóricos. (19 horas; Carga lectiva del 12,67%).
- Clases prácticas .- en las que se desarrollarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos. (10 horas; Carga lectiva del 6,67%).
- Prácticas tutorizadas .- en las que alumno desarrollará de forma individual más casos prácticos o desarrollará algunos de los aspectos propuestos en la explicación teórica del tema. (22 horas; Carga lectiva del 14,67%).
- Trabajo individual no presencial .- estudio de los conceptos teóricos y finalización de las prácticas tutorizadas iniciadas en clase. 90 horas; (Carga lectiva del 60%).
- Evaluaciones .- en las que se evaluarán los conocimientos prácticos y teóricos adquiridos por los alumnos. (9 horas; Carga lectiva del 6 %).

## 28727 - Planificación y gestión de obras

Los horarios de clase y de las fechas de evaluación serán comunicados a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico y se publicarán en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario ( [www.eupla.es](http://www.eupla.es) ).

La fechas de otras actividades: pruebas de evaluación continua, seminarios, prácticas, entrega de trabajos, etc. serán comunicadas, igualmente, por el profesor en clase y a través de la plataforma Moodle.

### 2.Inicio

#### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá conocer:

1. El proceso de oferta y adjudicación de una obra
2. La planificación técnica y económica de una obra
3. Gestión económica de una obra: certificaciones / costes
4. El proceso administrativo de los contratos de ejecución de obra del TRLCSP
5. La gestión integral de proyectos

#### 2.2.Introducción

La asignatura aborda los proyectos de obra desde el punto de vista del contratista / jefe de obra, empezando desde la realización de la oferta que presenta para conseguir la adjudicación hasta su liquidación. Se sigue así el proceso de: licitación - estudio oferta - oferta - adjudicación - replanteo- reestudio - implantación en obra - certificaciones- control de costes- liquidación.

Como punto de partida previo a la gestión de una obra se estudia la LICITACIÓN en la que se presta especial atención a la formación de un presupuesto base de licitación y al estudio que realiza el contratista para confeccionar su oferta.

Dentro de la parte de PLANIFICACIÓN se presta especial atención a las técnicas de planificación, gráfica estudiándose los métodos de grafos (Espacio-Tiempo, Gantt, PERT, CPM, ROY y PDM).

Dentro de la parte de GESTIÓN se presta especial atención al control de ingresos (certificaciones) y al control de costes. Como punto final se estudian las corrientes actuales de Project Management.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

Los objetivos específicos de la asignatura son:

1. Conocer las responsabilidades de los diferentes agentes intervinientes en una obra en cuanto se refiere a su participación y relación con la gestión del proyecto de ejecución de obra.
2. Estudiar una obra para su licitación abarcando la planificación previa, la valoración económica y el cálculo de la oferta de licitación, base de referencia de los ingresos a percibir durante la ejecución de la obra.

## 28727 - Planificación y gestión de obras

3. Determinación de la clasificación de un contratista
4. Cálculo de una baja desproporcionada (baja temeraria)
5. Conocer en profundidad los pasos que conlleva la formulación por parte de la Administración de un expediente de contratación de obra. Hitos en la adjudicación de un contrato de obra.
6. Conocer las aplicaciones informáticas PRESTO y Hoja de cálculo como soporte y apoyo a la confección de un presupuesto de licitación.
7. Conocer las técnicas de planificación más usuales: Espacio-Tiempo, GANTT, CPM, PERT, ROY y PDM, ejercitándose en la resolución de problemas gráficos de actividades: caminos, hitos, probabilidades de cumplimiento, holguras y asignación de recursos.
8. Aplicar las técnicas de planificación a las obras de ingeniería civil, distinguiendo y determinando las unidades de obra, las tareas y sus tiempos en función de los rendimientos, la interrelación y dependencia funcional entre ellas para, en todo ello, alcanzar la máxima eficacia en el proceso constructivo, planificando finalmente las expectativas de los flujos de gasto y cobro.
9. Conocer las herramientas informáticas disponibles en el mercado para resolver planificaciones complejas: Hoja de cálculo y MS Project, aplicando el conocimiento teórico a ejercicios prácticos.
10. Planificación de las acciones de "implantación en obra"
11. Realizar un seguimiento de la ejecución de la obra desde el punto de vista de progresión de obra ejecutada, valorando las mediciones alcanzadas, las certificaciones conseguidas y realizando el estudio comparativo entre ingresos obtenidos y gastos realizados en su relación con el objetivo marcado en el presupuesto de licitación y en el presupuesto objetivo.
12. Conocer las aplicaciones informáticas de PRESTO, MS Project y Hoja de cálculo en su apoyo al seguimiento de costes en una obra compleja realizando los estudios comparativos de licitación / objetivo / real.
13. Estudiar las posibles incidencias que pueden ocurrir durante la ejecución de una obra y que dan origen a la modificación de un proyecto y las indemnizaciones a que hubiera lugar.
14. Conocer las acciones finales y de liquidación de la obra, planificándolas y valorándolas económicamente.
15. Realizar un programa de inspección de puntos de inspección dentro del control de la calidad de ejecución de una obra.
16. Conocer los estándares y certificaciones profesionales para la gestión de proyectos (Project management)

Los objetivos específicos de la asignatura son:

1. Conocer las responsabilidades de los diferentes agentes intervinientes en una obra en cuanto se refiere a su

## 28727 - Planificación y gestión de obras

participación y relación con la planificación y gestión (seguimiento de ejecución y costes).

2. Estudiar una obra para su licitación abarcando la planificación previa, la valoración económica y el cálculo de la oferta de licitación, base de referencia de los ingresos a percibir durante la ejecución de la obra.
  3. Conocer las aplicaciones informáticas PRESTO y EXCEL como soporte y apoyo a la confección de un presupuesto de licitación.
  4. Conocer las técnicas de planificación más usuales: GANTT, CPM, PERT, ROY y PCM, ejercitándose en la resolución de problemas gráficos de actividades: caminos, hitos, holguras y asignación de recursos.
  5. Aplicar las técnicas de planificación a las obras de ingeniería civil, distinguiendo y determinando las unidades de obra, las tareas y sus tiempos en función de los rendimientos, la interrelación y dependencia funcional entre ellas para, en todo ello, alcanzar la máxima eficacia en el proceso constructivo, planificando finalmente las expectativas de los flujos de gasto y cobro.
  6. Conocer las herramientas informáticas disponibles en el mercado para resolver planificaciones complejas: EXCEL, PROJECT y WINQSB, aplicando el conocimiento teórico a ejercicios prácticos.
  7. Planificación de las acciones de "implantación en obra"
  8. Realizar un seguimiento de la ejecución de la obra desde el punto de vista de progresión de obra ejecutada, valorando las mediciones alcanzadas, las certificaciones conseguidas y realizando el estudio comparativo entre ingresos obtenidos y gastos realizados en su relación con el objetivo marcado en el presupuesto de licitación y en el presupuesto objetivo.
  9. Conocer las aplicaciones informáticas de PRESTO, PROJECT y EXCEL en su apoyo al seguimiento de costes en una obra compleja realizando los estudios comparativos de licitación / objetivo / real.
  10. Estudiar las posibles incidencias que pueden ocurrir durante la ejecución de una obra y que dan origen a la modificación de un proyecto y las indemnizaciones a que hubiera lugar
  11. Conocer las acciones finales y de liquidación de la obra, planificándolas y valorándolas económicamente.
- Realizar un programa de inspección de puntos de inspección dentro del control de la calidad de ejecución de una obra.

### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El alumno, al finalizar la materia, conocerá el proceso de gestión de una obra, siendo capaz de planificar las diferentes unidades de obra y los recursos que en ella intervienen, organizarlos y realizar el seguimiento y control en su ejecución.

### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

De forma principal:

- Gestionar / ejecutar un proyecto de obra

## 28727 - Planificación y gestión de obras

De forma accesoria implícita:

- Redactar un proyecto de obra
- Gestionar la ejecución de un proyecto genérico

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter práctico, ofreciendo una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

El alumno cuando se integre en el mundo laboral como Ingeniero Civil podrá planificar la ejecución de una obra, realizar las certificaciones y gestionar la obra en su conjunto.

### 4.Evaluación

Se seguirán dos formas de evaluación: continua y final. Estas evaluaciones no son excluyentes, pudiéndose optar a la segunda en caso de no haber superado la asignatura a lo largo de las pruebas que de forma continuada se realicen durante el curso.

- Evaluación continua :

Se realizarán tres pruebas escritas con fecha predeterminada. En estas pruebas el alumno deberá obtener un mínimo de un **25 %** de la nota de ese examen para poder promediar en la nota final. De no ser así deberá optar por realizar la evaluación única final.

La asignación de porcentajes a las diferentes pruebas es la siguiente:

- UD I 10 %
- UD II 30 %
- UD III y IV 50 %
- Prácticas tutorizadas 10 %

En las evaluaciones de las Unidades Didácticas II y III-IV existirá un **20%** y **30%** respectivamente de preguntas sobre las UD,s anteriores.

- Evaluación única final : Constará de un examen de tres horas de duración en las que el alumno deberá contestar a unas preguntas teóricas y desarrollar una parte práctica de problemas con la siguiente distribución porcentual con respecto a la nota final.
  - Parte práctica 50 %
  - Parte teórica 40 %
  - Prácticas tutorizadas 10 %

Para poder promediar la parte teórica con la práctica el alumno deberá obtener en la parte teórica una **puntuación mínima de un 30%** de esa parte teórica.

En ambas modalidades de calificación el alumno deberá entregar los trabajos que se hayan encomendado durante el curso (publicados mediante plataforma Moodle). La no entrega de estos trabajos supondrá la pérdida del derecho a la

## 28727 - Planificación y gestión de obras

corrección del examen . Estos trabajos tendrán un valor porcentual del 10% sobre la nota final.

### 5.Actividades y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

La asignatura "Planificación y gestión de obras" se estructura en cinco grandes bloques de actividades: dos realizados por el profesor (teoría y problemas), otro realizado conjuntamente por el profesor y los alumnos (problemas), un cuarto bloque de estudio individual a desarrollar por el propio alumno y finalmente la realización de una serie de pruebas escritas para valorar el grado de conocimiento alcanzado:

- Clases teóricas: En las que el profesor explicará los conceptos teóricos de los contenidos de la asignatura
- Clases prácticas: En las que el profesor explicará la aplicación práctica de los contenidos teóricos resolviendo algún problema tipo. La resolución de estos problemas podrá realizarse en clase o en el aula técnica de informática.
- Prácticas tutorizadas individuales: Mediante el uso de programas de software informático en el aula técnica de informática el alumno resolverá, individualmente o por equipos de dos alumnos, las aplicaciones prácticas aprendidas. Según sea la duración de estas prácticas podrán ser iniciadas en el aula técnica y posteriormente finalizadas por el alumno fuera del horario de clases.
- Evaluaciones: Los alumnos demostrarán los conocimientos adquiridos mediante dos sistemas de evaluación no excluyentes. Por evaluación continua a lo largo de curso o, caso de no superarse la asignatura mediante ese sistema, por un examen global distribuido en dos convocatorias.
- Trabajo no presencial individual : Los conocimientos adquiridos en clase deberán ser consolidados con el trabajo individual del alumno.

Además de estas actividades y fuera del horario de clases el alumno dispondrá de la atención personal del profesor en tutorías para resolución de dudas y consultas sobre los temas en los que encuentre una dificultad especial.

#### 5.2.Actividades de aprendizaje

Para los bloques de actividades mencionados en el párrafo anterior se ha asignado la siguiente carga lectiva a cada uno de ellos:

- Clases teóricas 19 horas
- Clases prácticas 10 horas
- Prácticas tutorizadas individuales 22 horas
- Evaluaciones 9 horas
- Trabajo no presencial individual 90 horas

Con este reparto se alcanza un total de 150 horas, que corresponden a los 6 créditos ECTS que tiene asignada la asignatura dentro de los estudios de Ingeniería Civil.

Esta carga lectiva se reparte en una duración de 15 semanas.

Las tutorías personalizadas tendrán una asignación de 2 horas a la semana.

#### 5.3.Programa

Para conseguir alcanzar los objetivos marcados en la asignatura, ésta se estructura 12 temas agrupados en 4 unidades didácticas.

El contenido pormenorizado de estos temas es el siguiente:

### UNIDAD DIDÁCTICA I: LICITACIÓN DE UNA OBRA

#### TEMA 1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

- 1.1. El proyecto de ingeniería: concepto y definición
- 1.2. Concepto sistémico del proyecto
- 1.3. Tipos de proyectos
- 1.4. El proyecto y su entorno
- 1.5. Fases y ciclos de vida de un proyecto
- 1.6. Agentes intervinientes y partes interesadas
- 1.7. Estructura de la empresa constructora
  - 1.7.1. Organigrama general de una empresa constructora
  - 1.7.2. Funciones de los diferentes departamentos
  - 1.7.3. Parques y talleres
  - 1.7.4. Departamento de prevención de riesgos laborales
  - 1.7.5. Departamento de calidad
- 1.8. Gestión de un proyecto: Planificación, Organización, Ejecución y Control

#### TEMA 2. LICITACIÓN DE OBRAS EN EL SECTOR PÚBLICO

- 2.1. El contrato de obras

## 28727 - Planificación y gestión de obras

2.1.1. Legislación sobre contratación pública

2.1.2. Tipos contractuales

2.1.3. El contrato de obras

2.1.4. Órgano de contratación

2.1.5. Requisitos para contratar con el sector público

2.1.6. Clasificación de las empresas

2.1.7. Garantías

2.1.8. Objeto y precio del contrato

2.1.9. Tramitación de los expedientes

2.1.10. Pliegos (PCLA,s y PPT,s)

2.2. Licitación , oferta y adjudicación de contratos

2.2.1. Procedimientos de adjudicación

2.2.2. Presupuesto de ejecución material / Presupuesto base de licitación

2.2.3. Costes a tener en cuenta para la elaboración de la oferta

2.2.4. Planificación estimada

2.2.5. Oferta de ejecución de la obra / proposición económica

2.2.6. Baja, canon de adjudicación, temeridad

2.2.7. Adjudicación de los contratos

2.2.8. Constitución de garantías

2.2.9. Herramientas informáticas de apoyo a la confección del presupuesto de licitación (PRESTO, Hoja de cálculo)

### UNIDAD DIDÁCTICA II: PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

#### TEMA 3. TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN

##### 3.1. Planificación del proyecto

##### 3.1.1. Estructuras de descomposición de tareas (EDT)

##### 3.1.2. Proceso general de una planificación

##### 3.2. Generalidades sobre gráficos

##### 3.3. Gráficos espacio-tiempo

##### 3.4. Gráficos de Gantt

##### 3.5. Sistema C.P.M

##### 3.6. Sistema P.E.R.T

##### 3.7. Sistema de potenciales de Roy

##### 3.8. Sistema de precedencias PDM

#### TEMA 4. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

##### 4.1. Adjudicación de la obra

##### 4.2. Formalización del contrato

##### 4.3. Comprobación del replanteo

##### 4.4. Resolución del contrato antes del inicio

##### 4.5. Acciones iniciales

## 28727 - Planificación y gestión de obras

- 4.5.1. Plan de seguridad y salud
- 4.5.2. Apertura del centro de trabajo
- 4.5.3. El acta de replanteo
- 4.5.4. Implantación
- 4.5.5. Servicios afectados
- 4.6. Organigrama tipo de una obra
- 4.7. El jefe de obra
- 4.8. El jefe de producción
- 4.9. Oficina técnica y topografía
- 4.10. Administración
- 4.11. Organización de la obra
- 4.12. Suministro y recepción de materiales
- 4.13. Plan de gestión integral de la obra

### **TEMA 5. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA**

- 5.1. Planificación técnica
  - 5.1.1. Asignación de recursos a un proyecto
  - 5.1.2. Métodos de solución de asignación de recursos
  - 5.1.3. Distribución de recursos
  - 5.1.4. Nivelación de recursos

## 28727 - Planificación y gestión de obras

5.1.5. Histograma de recursos

5.2. Planificación económica

5.2.1. Programación a coste mínimo (MCE)

5.2.2. Relación duración / coste

5.2.3. Curvas de costes

5.2.4. Optimización de la duración

5.2.5. Algoritmo de Ackoff - Sasieni

### TEMA 6. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE PLANIFICACIÓN

6.1. MS Project

6.2. Hoja de cálculo

6.3. PRESTO

### UNIDAD DIDÁCTICA III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA OBRA

### TEMA 7. SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

7.1. Gestión de compras

7.2. Control de obra ejecutada

7.3. Certificaciones

7.4. Revisión de precios. Fórmulas e índices de revisión.

## 28727 - Planificación y gestión de obras

### 7.5. Control de calidad

#### 7.5.1. Concepto de calidad

#### 7.5.2. Normas ISO 9000

#### 7.5.3. Gestión de la calidad

#### 7.5.4. Plan de aseguramiento de la calidad

#### 7.5.5. Programa de puntos de inspección

### 7.6. Documentación en obra

#### 7.6.1. Libro de órdenes y asistencias

#### 7.6.2. Libro de incidencias

#### 7.6.3. Libro de subcontratación

#### 7.6.4. Diario de operaciones

#### 7.6.5. Partes de obra

#### 7.6.6. Estadillos de almacén

## TEMA 8. CONTROL DE COSTES

### 8.1. Coste: concepto y relatividad del mismo

### 8.2. Diferencia entre gasto, coste y pago

### 8.3. Clasificación de los costes

### 8.4. Planificación de certificaciones

### 8.5. Planificación de costes

## 28727 - Planificación y gestión de obras

8.6. Estudio de flujo de caja

8.7. Comparativos: presupuesto / objetivo / real ejecutado

### TEMA 9. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE CONTROL

9.1. Hoja de cálculo : Certificaciones / Revisión de precios

9.2. PRESTO: Certificaciones / Comparativos precios presupuesto-real-objetivo

9.3. PROJECT: Seguimiento de ejecución de obra

### TEMA 10. INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10.1. Indemnización en caso de fuerza mayor

10.2. Incumplimiento de plazos

10.3. Modificaciones en los contratos de obras

10.4. Suspensión de la obra

10.5. Modificación en los plazos y reajuste de anualidades

10.6. Cesión y subcontratación

10.7. Resolución del contrato

### TEMA 11. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

11.1. Finalización de la obra

11.2. Recepción de la obra

## 28727 - Planificación y gestión de obras

11.3.Certificado final de obra

11.4.Liquidación del contrato

11.5.Plazo de garantía

11.6.Tramitación y devolución de avales

### UNIDAD DIDÁCTICA IV: DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

#### TEMA 12. DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

12.1.La dirección del proyecto

12.2.Principales estándares internacionales: PMI, IPMA.

12.3.Norma UNE-ISO 21500 "Directrices para la dirección y gestión de proyectos"

12.3.1. Objeto y campo de aplicación

12.3.2. Términos y definiciones

12.3.3. Conceptos de la dirección y dirección de proyectos

12.3.4. Procesos de dirección y gestión de proyectos

#### 5.4.Planificación y calendario

#### 5.5.Bibliografía y recursos recomendados

- Organización y gestión de proyectos y obras / directores- coordinadores, Germán Martínez Montes, Eugenio Pellicer Armiñana Madrid : McGraw-Hill, cop. 2007
- Benito Arango, Rodolfo de. Manual de Presto / Rodolfo de Benito Arango, Ana Jesús Sánchez Granda . - 4ª ed. Madrid : McGraw-Hill Interamericana, D. L. 2007
- Lara Galera, Antonio L.. Procedimientos generales de construcción y organización de obras : planificación y organización de obras / Antonio L. Lara Galera. - 4ed. rev Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 2011
- Tutor Larrosa, Carlos. Planificación técnica / Carlos Tutor Larrosa. - 1ª edic Madrid, : Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos,2009

## 28727 - Planificación y gestión de obras

- Pomares Martinez, Juan. Planificación gráfica de obras :Gantt-C.P.M.-P.E.R.T.-Roy / Juan Pomares Martinez. - 1ª edición Barcelona : G. Gili, 1977
- Castro Fresno, Daniel. Organización y control de obras / Daniel Castro Fresno, José Luis Aja Setién . Santander : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, D. L. 2005