

## 28626 - Organización, programación y control de obras

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 28626 - Organización, programación y control de obras

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 422 - Graduado en Arquitectura Técnica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** Materia básica de grado

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

- Iniciar al alumno/a para que se exprese con rigor técnico y científico.
- Dar a conocer una visión general del mundo de las empresas constructoras, su estructura y en particular los departamentos de estudios de obras y de producción que son donde principalmente (no exclusivamente) se sigue más intensamente la planificación.
- En muchos casos, las empresas constructoras acceden a la contratación de obras a través de un proceso de licitación, por lo que se mostrará en profundidad dicho proceso a través de ejemplos prácticos.
- La organización de las obras requiere de una serie de tareas previas al comienzo propio de las obras, como es la implantación de las instalaciones provisionales de obra, las cuales debemos conocer y dimensionar para que el trabajo posterior se desarrolle sin interferencias y con la máxima eficacia.
- Estimular el interés del alumno/a por el conocimiento de los métodos de programación y sus aplicaciones prácticas, introduciendo al alumno/a en las teorías aplicables al campo de la organización, programación y control de obras.
- Conocer la terminología específica de la organización, programación y control de obras, así como sus diferencias.
- Facilitar al alumno/a la realización de planificaciones de obra así como su seguimiento, con el que comprobar su grado de cumplimiento, y en su caso aplicar las medidas correctoras pertinentes.
- Potenciar el entendimiento del proyecto como un conjunto de subproyectos o procesos.
- Conocer de las técnicas de planificación.
- Provocar en el alumno la búsqueda de información.
- Conocer las técnicas y herramientas del project management.

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

La asignatura de Organización, Programación y Control de Obra, forma parte del Grado en Arquitectura Técnica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Específica. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el sexto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura implica un impacto importante en la adquisición de las competencias de la titulación, debido a que es la única asignatura obligatoria en la que el alumno adquiere conocimientos respecto a las técnicas de la organización y programación de obras.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada debido a que la formación y perfil profesional de los Arquitectos Técnicos es la más adecuada para asumir la responsabilidad de la Jefatura de una Obra o Grupo de Obras en una constructora o como Project Manager o Construction Manager dentro del desarrollo de la Gestión de Proyectos.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado que la asignatura de Organización, Programación y Control de Obra requiere un conocimiento exhaustivo de las diferentes tecnologías más habituales en edificación de forma que el alumno sea capaz a nivel teórico de definir los sistemas de puesta en obra, el orden y la metodología de ejecución de los trabajos, así como las interfases entre las diferentes disciplinas, es necesario conocer los diferentes sistemas y componentes principales, para poder definir su puesta en obra, así como reconocer los equipos y medios auxiliares que son utilizados en las obras y sus prestaciones principales.

Se considera necesario que el alumno tenga previamente los conocimientos adquiridos en las asignaturas de:

- Mediciones y Presupuestos
- Equipos de obra
- Edificación I, II y III
- Instalaciones I y II
- Estructuras I, II, III y
- Expresión gráfica

Por lo que se considera aconsejable que el alumno haya cursado con anterioridad las asignaturas indicadas

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

#### Competencias específicas

- Organización de una obra a través de las necesidades de ubicación de las instalaciones provisionales de obra, acometidas, circulación de vehículos y maquinaria, medios necesarios, ubicación de acopios, etc.
- Planificar el desarrollo de un determinado proyecto, estableciendo las actividades más destacadas y representativas que se van a llevar a cabo, orden de ejecución, dependencia entre ellas, los recursos necesarios, a través del manejo de las herramientas de programación y seguimiento del desarrollo del proyecto.
- Adquirir conocimientos para la gestión de proyectos.
- Métodos para el control de obras y tener la posibilidad de aplicar medidas correctoras en caso de ser necesario.
- Introducción a la metodología BIM

#### Competencias genéricas

- G01. Capacidad de organización y planificación.
- G02. Capacidad para la resolución de problemas.
- G03. Capacidad para tomar decisiones.
- G04. Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.
- G05. Capacidad de análisis y síntesis.
- G06. Capacidad de gestión de la información.
- G07. Capacidad para trabajar en equipo.
- G08. Capacidad para el razonamiento crítico.
- G09. Capacidad para trabajar en equipo de carácter multidisciplinar.
- G10. Capacidad de trabajar en un contexto internacional.
- G11. Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones.
- G12. Aptitud de liderazgo.
- G13. Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas.
- G14. Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.
- G15. Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.
- G16. Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información.
- G17. Capacidad para el aprendizaje autónomo.
- G18. Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en los libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- G19. Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- G20. Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G23. Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24. Fomentar el emprendimiento.
- G25. Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Adquirir el significado de los términos y vocabulario relacionados con la Organización, Programación y Control de Obras.

Manejar los sistemas de presentación de ofertas para licitación de obras o servicios.

Capacidad para el diseño y establecimiento de las instalaciones provisionales de obra necesarias para la ejecución de las mismas.

Conocimiento de los sistemas de programación de obras más comunes.

Conocer las técnicas de planificación, señalando los diferentes niveles de descomposición según el objetivo de la planificación.

Capacidad de realizar seguimientos de avance de obras a partir de un documento inicial.

Capacidad para identificar las actividades más importantes que componen una obra, sus relaciones y vínculos con los que realizar la planificación de los trabajos.

Capacidad de actuación de forma razonada y razonable, tomando decisiones acertadas y responsabilizándose de las mismas.

Capacidad para la realización de seguimientos en el avance de la obra y proponer la toma de decisiones adecuadas en función de los posibles desajustes que pudieran aparecer en la planificación inicial.

Adquirir los conocimientos básicos para definir y planificar las fases y acciones más importantes en el desarrollo global de un proyecto.

Calcular la duración de un proyecto identificando el camino crítico de una obra y sus variantes.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento de los procesos constructivos lógicos para la realización de una obra, incluida la fase de licitación, así como de su organización a efectos de conseguir resultados óptimos en su gestión integral.

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante alguna de las siguientes sistemas de evaluación

#### Evaluación Continua

La Evaluación Continua se realizará a lo largo de todo el periodo de aprendizaje y se caracteriza por tener que superar las pruebas teóricas y prácticas que se propongan a lo largo del curso.

La siguiente tabla resume los pesos de las partes citadas en el proceso de evaluación continua.

Participación activa en clase	10 %
Pruebas cortas de teoría	30 %
Prácticas individuales y/o en grupo	60 %

La nota final corresponderá al promedio ponderado de las calificaciones de cada prueba, debiendo obtener una **nota mínima de 3,5 puntos** en cualquiera de los apartados para poder compensar en la nota final. La asignatura se supera de forma integral, no guardándose notas parciales en algunas de las pruebas para otras evaluaciones.

#### Evaluación Global final

Los alumnos que no superen la asignatura en la fase de evaluación continua tendrán que realizar una prueba global final de evaluación con contenidos teórico-prácticos. Para superar la asignatura se ha de obtener una **nota mínima de 5 puntos**.

Prueba teórico - práctica	100 %
---------------------------	-------

## 4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1.Presentación metodológica general

La metodología docente de la asignatura se basa en la interacción profesor/alumno-a, en particular se basa en una serie de actividades en las que se impartirán los conceptos básicos que el alumno-a consolidará mediante la realización de prácticas tutorizadas, también de carácter presencial.

Además en las sesiones prácticas se propondrán actividades autónomas para que el alumno/a aborde su resolución de manera no dirigida en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo. Según lo expuesto, la

metodología docente contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- **Actividades presenciales:**
  - a. Clases sobre argumentos teóricos: se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.
  - b. Clases sobre problemas y ejercicios: se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase sobre los aspectos teóricos, pero con un marcado referente en base a casos y obras reales.
  - c. Prácticas tutorizadas: los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas y/o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados tanto en las clases teóricas como en las prácticas.
  - d. Visitas didácticas: en la medida en que exista esta posibilidad, se realizarán visitas a obras, empresas del ramo de la construcción, etc. en las que poder comprobar los aspectos tratados en la asignatura, sirviendo de referente para la realización de trabajos prácticos.
- **Actividades autónomas tutorizadas:** Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura.
- **Actividades de refuerzo:** A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico unizar, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos que lo necesitaran, resolviendo dudas o proporcionando soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

Se pretende fomentar la participación e implicación activa del alumnado, de tal forma que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

**Clases expositivas:** clases sobre argumentos teóricos o resolución de cuestiones prácticas, impartidas fundamentalmente de forma expositiva por parte del profesor.

**Seminarios/talleres:** Actividades de discusión teórica y/o marcadamente práctica, realizadas en el aula o en otros foros por parte de profesores visitantes o en general ponentes no perteneciente al cuadro de profesores de la asignatura.

**Visitas:** Visitas didácticas guiadas por el profesorado de la asignatura relacionadas con los temas desarrollados a lo largo de la asignatura.

**Tutorías individuales:** presenciales o virtuales a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza.

**Tutorías grupales:** enfocadas al aprendizaje por parte del alumnado desarrolladas por el profesor que se reúne con un grupo de estudiantes para resolver dudas de grupo o desarrollar resoluciones de exámenes o de problemas de interés común.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas. Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

## 4.3. Programa

1. **LA OBRA Y LA EMPRESA CONSTRUCTORA.** Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las empresas constructoras de tipo medio. La licitación de obras mediante desarrollo de ejemplos. Aspectos de la planificación inicial y general de la obra.
2. **PLAN DE IMPLANTACIÓN DE OBRA.** Se analizará cómo acometer la organización de la obra: infraestructura necesaria, distribución de instalaciones provisionales, suministros de electricidad y agua, accesos, permisos, etc. para que una obra pueda iniciar sus trabajos y funcionar adecuadamente durante toda la fase de ejecución.
3. **DETERMINACIÓN DE RECURSOS.** Dentro del análisis inicial de necesidades se ha de establecer el equipo de obra técnico y personal de producción con el que realizar los trabajos, así como todos los aspectos vinculados al suministro de materiales y/o realización de partes de obra por subcontratistas.
4. **INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS.** El tema introduce al alumno en la necesidad de programar y hacer un seguimiento de los proyectos para garantizar el cumplimiento de sus requerimientos: coste, plazo, calidad, seguridad.
5. **COMPONENTES DE UNA PROGRAMACIÓN.** Nos muestra la necesidad de desglosar un proyecto en distintas actividades relacionadas entre sí y a las cuales se les asigna una prioridad. Se trabaja activamente en la identificación de las unidades de obra más habituales de los tipos de obra más representativos.
6. **REDES PERT-CPM. DIAGRAMA DE GANTT.** Las redes PERT-CPM son formas de representación gráfica en malla para el desarrollo de un proyecto desglosado en actividades relacionadas: elementos que componen la red, reglas para elaborarla, cálculo de tiempos, duraciones, camino crítico, holguras,.... Las redes PERT consideran el tiempo como una variable aleatoria, mientras que las redes CPM consideran el tiempo como un dato. Diagrama de Gantt es la representación de un proyecto en un diagrama de Barras representando actividades, que describen las secuencias de todas las actividades que componen el proyecto.

7. **DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES Y MÉTODO MCE.** La incertidumbre en los plazos de realización de las actividades nos lleva a considerar el concepto de probabilidad de cumplimiento de una fecha prevista. Por tanto, la duración es una variable aleatoria que una vez obtenida se convierte en un dato. Pero hay una relación entre la duración y los recursos aplicados (coste). El método MCE trata de encontrar una solución óptima coste-duración.
8. **MÉTODO ROY.** En este tema se aborda otra forma de representación gráfica de la programación con algunas variaciones respecto de la representación PERT-CPM. Allí las actividades se representaban por flechas cuyo inicio y fin está marcado por un acontecimiento. Ahora, las actividades se representan por rectángulos que están unidos por flechas que indican las relaciones entre actividades. Las relaciones entre actividades son de final a inicio.
9. **MÉTODO DE PRECEDENCIAS.** Procedimiento de programación por Red cuyo proceso de cálculo sigue el método de la ruta crítica, con una lógica similar a los sistemas de programación PERT y ROY. El diseño de la Red es similar al sistema ROY, mostrando las actividades como tales con un principio y un fin, así como sus predecesoras y sucesoras con la diferencia de que permite programar actividades en paralelo acercándose más a la realidad de ejecución.
10. **CONTROL DE OBRAS.** Se dará un repaso general a los métodos más destacados para realizar un efectivo control de las obras, y en su caso cómo plantear la aplicación de correcciones/modificaciones en caso de detectarse desviaciones sobre la planificación inicial.

#### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

##### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana		actividades
S-1	TEMA 0	PRESENTACIÓN. PROPUESTAS. PRACTICA 0: CONOCIMIENTOS SOBRE LA ASIGNATURA
	TEMA 1	LA OBRA Y LA EMPRESA CONSTRUCTORA
S-2	TEMA 1	PRÁCTICA 1: LICITACIÓN DE UNA OBRA
	TEMA 2	IMPLANTACIÓN DE OBRA
S-3	TEMA 2	PRÁCTICA 2: IMPLANTACIÓN DE OBRA
	TEMA 3	DETERMINACIÓN DE RECURSOS
S-4	TEMA 4	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN
	TEMA 5	COMPONENTES DE UNA PROGRAMACIÓN se usará el método FLIPPED CLASSROOM
S-5	TEMA 6	REDES PERT, CPM Y GANTT teoría y ejercicios
	TEMA 5	PRÁCTICA 3: ACTIVIDADES / RELACIONES ENTRE ACTIVIDADES
S-6	TEMA 6	REDES PERT, CPM Y GANTT
	SEMINARIO	SEMINARIO GANTTER. PRÁCTICA 4 GANTT realización
S-7	TEMA 6	PRÁCTICA 4: GANTT exposición en clase
	TEMA 7	PROBABILIDAD DE CUMPLIMIENTO. MÉTODO MCE
S-8	TEMA 7	ALGORITMO DE ACKOFF Y SASIENI
	TEMA 7	PRÁCTICA 5: MÉTODO MCE
S-9	TEMA 8	MÉTODO ROY
	TEMA 8	MÉTODO ROY ejercicios
S-10	TEMA 9	MÉTODO PRECEDENCIAS
	TEMA 9	MÉTODO PRECEDENCIAS
S-11	TEMA 9	PRÁCTICA 6: PRECEDENCIAS
	TEMA 10	CONTROL DE COSTES
	TEMA 10	CONTROL DE COSTES

S-12	TEMA 10	CONTROL DE COSTES
	SEMINARIO	PROJECT
S-13	SEMINARIO	PROJECT
	SEMINARIO	PROJECT
S-14	TEMA 10	PRÁCTICA 7 CONTROL DE COSTES Y SEGUIMIENTO
		REPASO FINAL
S-15	TEMA 11	PRÁCTICA 8 PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO FINAL DE ASIGNATURA

Los horarios de clase, así como las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, pruebas, presentación de trabajos, etc., serán transmitidos a los alumnos/as al comienzo del curso académico, quedando publicados en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario ([www.eupla.unizar.es](http://www.eupla.unizar.es)).

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=28626&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=28626&year=2019)