

28626 - Organización, programación y control de obras

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
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
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura permite tomar conciencia sobre algunas cuestiones que hacen que la industria de la construcción sea una de las más complejas, con una idiosincrasia que justifica la necesidad de organizar de forma específica las obras, la importancia de contar con una buena programación de los trabajos a realizar para una mayor eficacia y rendimiento de los medios disponibles, así como herramienta básica que permita el seguimiento y control de las obras.

En este sentido, por un lado se analiza las distintas necesidades de instalaciones provisionales de obra en la zona de actuación, para una correcta ejecución de los trabajos contemplados en los distintos proyectos, así como la disposición lógica de los medios y equipos necesarios acorde a las posibilidades de espacio en las obras. De esta forma se pretende proporcionar la mejor organización posible de los trabajos, la circulación de equipos y maquinaria o la disposición de materiales, su acopio y movimiento por la obra.

Por otro lado se proporcionarán diferentes herramientas de programación, para una planificación de los trabajos en función de las necesidades que se establezcan por parte de los distintos agentes intervinientes en la edificación, que han de servir también para el seguimiento y control de los trabajos que se estén realizando. Esto obliga a tener un buen conocimiento de las actividades en las que se dividen los distintos tipos de obras, así como de sus relaciones

Finalmente se realizará una introducción en la gestión de proyectos más actual, repasando los conceptos elementales de la metodología, cualidades del project manager, así como las áreas de conocimiento y procesos de trabajo que se utilizan en este método, así como una presentación del método BIM.

1.2. 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

28626 - Organización, programación y control de obras

diferentes disciplinas, es necesario conocer los diferentes sistemas de instalaciones, sus partes 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 varias**
- **Expresión gráfica**

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

1.3.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.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Sesiones teóricas combinadas con clases prácticas de desarrollo de supuestos reales, todo ello acompañado de sesiones tutorizadas y jornadas técnicas que tratarán aspectos de interés vinculados a la asignatura.

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

Del mismo modo serán informadas por parte del docente en clase y además serán publicitadas a través de la plataforma Moodle todas aquellas fechas relevantes en las que se realicen pruebas evaluativas, prácticas puntuables o las fechas de posibles actividades adicionales.

2.Resultados de aprendizaje

28626 - Organización, programación y control de obras

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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 Obra.

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 o nombre de actividades 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 y definir dependencias entre las actividades identificando el camino crítico de una obra y sus variantes.

2.2. 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. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

La asignatura y los resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- Iniciar al alumno para que se exprese con rigor técnico y científico.
- Estimular el interés del alumno por el conocimiento de los métodos de programación y sus aplicaciones prácticas.
- Conocer la terminología específica de la organización, programación y control de obras, así como sus diferencias.
- Introducir al alumno en las teorías aplicables al campo de la organización, programación y control de obras,

28626 - Organización, programación y control de obras

incluidas las primeras fases de licitación y establecimiento de las instalaciones provisionales de obra.

- Facilitar al alumno a realizar planificaciones de obra así como realizar su seguimiento para comprobar su grado de cumplimiento, y en su caso aplicar medidas correctoras.
- 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, en especial la actual metodología BIM.

3.2.Competencias

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

Competencias específicas

- Organización de una obra a través de las necesidades de ubicación de las instalaciones provisionales de obra, acometidas, circulación de medios y maquinaria, 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, el manejo de las herramientas de programación y seguimiento del desarrollo del proyecto.
- Adquirir conocimientos básicos de gestión de proyectos.
- Métodos para el control de obras y tener la posibilidad de aplicar medidas correctoras en caso de ser necesario.

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.

28626 - Organización, programación y control de obras

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.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

28626 - Organización, programación y control de obras

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 en clase	10%
Pruebas de teoría	30%
Prácticas individuales	30%
Prácticas en grupo	30%

La nota final corresponderá al promedio ponderado de las calificaciones de cada prueba

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 teórico-práctica, que se puntuará de 0 a 10 y en la que será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para superar la asignatura.

(100 % prueba teórico - práctica)

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología docente de la asignatura de Organización, Programación y Control de Obras se basa en una interacción profesor/alumno. En particular la metodología docente de esta asignatura se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno-a de carácter presencial, en las cuales 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 aborde su resolución de manera no dirigida, cuya resolución tendrá lugar en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo. Según lo expuesto, la metodología docente prevé 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

28626 - Organización, programación y control de obras

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 de la Universidad de Zaragoza, 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.

5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Implica la participación 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.

5.3.Programa

1. **LA OBRA Y LA EMPRESA CONSTRUCTORA.** Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las empresas

28626 - Organización, programación y control de obras

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.
11. **MÉTODO BIM (Building Information Modeling).** Se trata de introducir a los alumnos en el manejo de las herramientas BIM, para facilitar el acceso a un mercado que demanda cada vez más esta aplicación. Se utilizarán los mismos conceptos que se han ido conociendo a lo largo de la asignatura, identificación y manejo de actividades, rendimientos y programación, pero con el uso del Navisworks para enlazar al modelo BIM mediante el desarrollo de un ejemplo práctico de una planificación.

5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana	actividades	
S-1	TEMA 0	PRESENTACIÓN. PROPUESTAS. PRACTICA 0: CONOCIMIENTOS SOBRE LA ASIGNATURA LA OBRA Y LA EMPRESA CONSTRUCTORA
	TEMA 1	PRÁCTICA 1: LICITACIÓN DE UNA OBRA
S-2	TEMA 1	IMPLANTACIÓN DE OBRA
	TEMA 2	

28626 - Organización, programación y control de obras

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
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
S-12	TEMA 9	CONTROL DE COSTES
	TEMA 9	PRÁCTICA 7: CONTROL DE OBRAS
S-13	TEMA 11	BIM
	TEMA 11	BIM
S-14	TEMA 11	BIM
	TEMA 11	BIM
S-15	TEMA 11	BIM
	TEMA 11	BIM

28626 - Organización, programación y control de obras

Las fechas de las pruebas de evaluación continua serán sensiblemente coincidentes con la planificación adjunta, y en cualquier caso se comunicarán al comienzo y/o durante la evolución de las clases.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

"LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a> "

- Horine, Gregory M.. Manual imprescindible de gestión de proyectos / Gregory M. Horine. - Ed. rev. y act. Madrid : Anaya Multimedia, D.L. 2010.
- González Fernández, Francisco Javier. Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras / Francisco Javier González Fernández. - 1ª edición Madrid : Fundación Confemetal, 2002
- Zaragoza Martínez, Fco. Javier. Planes de obra / Fco. Javier Zaragoza Martínez. - 4ª ed San Vicente (Alicante) : Club Universitario, DL 2008
- Goldratt, Eliyahu M. Cadena crítica / Eliyahu M. Goldratt . - 1ª edición Buenos Aires : Granica, 2007