

23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA AVANZADA DE  
FABRICACIÓN

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## INGENIERÍA AVANZADA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL (PLAN 2023)

CÓDIGO 28040030

UNED

23-24

INGENIERÍA AVANZADA DEL  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL (PLAN 2023)  
CÓDIGO 28040030

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la asignatura	INGENIERÍA AVANZADA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL (PLAN 2023)
Código	28040030
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AVANZADA DE FABRICACIÓN
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial es una materia de enfoque específico que prepara para el desempeño de actividades vinculadas con la planificación de las actividades del mantenimiento, y el mejor aprovechamiento de los recursos requeridos para su ejecución.

Su principal objeto es dar una visión rigurosa y crítica a las distintas metodologías y tecnologías puestas en juego en el sector productivo industrial en este ámbito.

La asignatura de Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial es de carácter optativo y se imparte en el segundo semestre del curso, dentro del Máster Universitario de Ingeniería Avanzada de Fabricación. Su carga lectiva es de 5 créditos ECTS, es decir, requiere 125 horas de estudio. Es impartida desde el Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED y corresponde a materias que se han venido impartiendo en asignaturas de segundo ciclo de los planes anteriores de la titulación de Ingeniero Industrial, así como en los programas de doctorado del Departamento y en el Programa Interuniversitario de Doctorado sobre Ingeniería de Fabricación -con mención de calidad (2007)- a lo largo de los últimos cursos.

La asignatura Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial, tiene relación con asignaturas de grado universitario, tales como, Tecnología Mecánica, Tecnologías de Fabricación, Sistemas Productivos, Estadística y Organización y Gestión de la Producción.

La asignatura Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial desarrolla objetivos y contenidos de interés profesional y también posibilita la realización de actividades doctorales, permitiendo que el estudiante alcance conocimientos para el desarrollo de actividades propias del mantenimiento industrial mediante la adquisición de conceptos, técnicas y métodos de uso en el ámbito del mantenimiento industrial logrando así una aptitud para organizar y evaluar las actividades propias de la ingeniería de mantenimiento y una capacidad para diseñar, entre otros, un sistema de mantenimiento productivo total, consiguiendo de este modo adquirir atribuciones con un futuro perfil profesional y/o de investigación en este campo del conocimiento.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos específicos previos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, a nivel de grado universitario, de algunas de las siguientes disciplinas: "Tecnología Mecánica", "Tecnologías de Fabricación", "Sistemas Productivos", "Estadística" y "Organización y Gestión de la Producción".

Se recomienda nivel B1 de comprensión lectora en lengua inglesa.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	MANUEL GARCIA GARCIA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mggarcia@ind.uned.es
Teléfono	91398-7925
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las actividades de tutorización de la asignatura y de seguimiento de los aprendizajes se realizan a través del Curso Virtual de la misma, implantado en la plataforma oficial de la UNED para enseñanzas oficiales de posgrado. A dicha plataforma se accede a través de la página principal de la Web de la UNED, mediante el enlace Campus UNED, con las claves que se facilitan al formalizar la matrícula.

Por otra parte, el horario de atención al alumno, será los miércoles lectivos de 11:00 a 15.00 horas en el despacho 0.25 bis2 de la ETS de Ingenieros Industriales situada en la calle Juan del Rosal, 12; Ciudad Universitaria; 28040-Madrid, o bien, en el despacho 05 Facultad de Educación, calle Juan del Rosal, 14; Ciudad Universitaria; 28040-Madrid, y en el teléfono 91398 6446 / 7925.

También pueden formularse consultas en la dirección de correo electrónico, Profesor Manuel García García: mggarcia@ind.uned.es.

Las consultas o envíos postales deben ir dirigidos a:

### **Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial**

Manuel García García

Dpto. de Ingeniería de Construcción y Fabricación

E.T.S. de Ingenieros Industriales. UNED

C/ Juan del Rosal, 12; Ciudad Universitaria

28040-MADRID

**Nota:** A pesar de la existencia de varios conductos para el establecimiento de contacto con

el profesorado, se recomienda canalizar toda consulta y petición de información a través de las herramientas de comunicación disponibles en el Curso Virtual de la asignatura.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

CG1 Planificar y organizar

CG2 Analizar y sintetizar

CG3 Ser capaz de tomar decisiones y resolver problemas

CG4 Ser capaz de razonar de forma crítica

CG5 Comprender y expresar de forma escrita en lengua española en el ámbito de la ingeniería avanzada de fabricación

CG6 Comunicar y expresar de forma oral en lengua española en el ámbito de la ingeniería avanzada de fabricación

CG7 Ser capaz de comprender los textos técnicos en lengua inglesa

CG8 Saber comunicar y expresar de forma matemática, científica y tecnológica

CG9 Adquirir los conocimientos necesarios para manejar las tecnologías de información y comunicación

CG10 Ser capaz de gestionar información

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE01 Ser capaz de identificar necesidades y demandas de desarrollo e innovación en el ámbito de la ingeniería de fabricación.

CE05 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar los métodos de análisis técnico-económicos de procesos de fabricación

CE09 Ser capaz de conocer, comprender y aplicar las técnicas y métodos que permiten realizar el mantenimiento de una planta industrial con criterios de eficiencia, calidad y seguridad

CE12 Ser capaz aplicar conocimientos en el ámbito de las tecnologías productivas

CE13 Saber resolver problemas en entornos de ingeniería avanzada de fabricación

CE16 Ser capaz de planificar el mantenimiento de los equipos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se pretende, fundamentalmente, que el estudiante adquiera conocimientos para el desarrollo de actividades propias del mantenimiento industrial.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Conocimiento de los conceptos, técnicas y métodos de uso en el ámbito del mantenimiento industrial.
- Aptitud para organizar y evaluar las actividades propias de la ingeniería de mantenimiento industrial.
- Capacidad para diseñar un sistema de mantenimiento productivo total.

## CONTENIDOS

### TEMA 1. INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

El Tema 1 Ingeniería de Mantenimiento es de carácter introductorio a la asignatura Ingeniería de Mantenimiento Industrial. Con él se pretende ofrecer una perspectiva de los conceptos y orientaciones de actual utilización en este ámbito.

### TEMA 2. FIABILIDAD Y MANTENIBILIDAD

El Tema 2 Fiabilidad y Mantenibilidad proporciona información sobre los elementos de una planta industrial, desde una clasificación básica, pero válida para cálculos de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad, de las tasas de fallo y de reparación, para pasar a la fiabilidad de sistemas, su mantenibilidad, e incidiendo también en los parámetros a considerar en el cálculo de la fiabilidad cuando su tasa de fallos no es constante.

### TEMA 3. DISPONIBILIDAD DE PLANTAS Y SISTEMAS INDUSTRIALES

El Tema 3 "Disponibilidad de Plantas y Sistemas Industriales" proporciona información sobre el concepto de disponibilidad, el cual está vinculado con los de fiabilidad y mantenibilidad, pues depende de los parámetros de ellas, analizando las relaciones entre los elementos de una planta.

### TEMA 4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO, PREVENTIVO Y PREDICTIVO

El tema 4 Mantenimiento Correctivo, Preventivo y Predictivo aborda por un lado el estudio del mantenimiento correctivo que es el destinado a reparar un componente sólo cuando falla por

completo (fallo catastrófico) o cuando su coste de servicio es extremadamente alto, es decir, cuando está en su fase de desgaste. Por otro lado aborda el Mantenimiento Preventivo que se dedica al estudio del mantenimiento realizado a intervalos previamente fijados y bajo unos criterios establecidos; está destinado a la evitar o reducir la probabilidad de fallo o la degradación de funcionamiento de un elemento de un equipo. Y por último aborda el Mantenimiento Predictivo que proporciona información básica sobre algunos aspectos a contemplar en el mantenimiento basado en la condición de los equipos.

## **TEMA 5. GESTIÓN DE REPUESTOS**

El tema 5 Gestión de Repuestos proporciona información básica sobre la clasificación de los repuestos, de cara a las actividades de mantenimiento, así como de diversos métodos de cálculo relacionados.

## **TEMA 6. MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

El tema 6 Mantenimiento y Seguridad proporciona información básica sobre algunos aspectos a contemplar en la relación existente entre el mantenimiento y la seguridad en los sistemas productivos.

## **TEMA 7. EL MANTENIMIENTO EN LA NORMATIVA**

El tema 7 El Mantenimiento en la Normativa aborda el estudio del mantenimiento desde la perspectiva de los aspectos normativos, haciendo especial incidencia en las normas de gestión de la calidad, el medio ambiente y la prevención de riesgos laborales con el mantenimiento.

## **TEMA 8. ORGANIZACIÓN DE LOS RECURSOS DE MANTENIMIENTO**

El tema 8 Organización de los Recursos de Mantenimiento proporciona información sobre algunos aspectos como la documentación de estas actividades, su contratación y distintas metodologías, cuyo uso puede condicionar la gestión de los recursos.

## **TEMA 9. EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO**

El tema 9 Evaluación de Actividades del Mantenimiento proporciona información básica sobre algunos aspectos a contemplar en la evaluación de las actividades de mantenimiento, así como la descripción de indicadores de las mismas.

## TEMA 10. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

El tema 10 Mantenimiento Productivo Total, como su título indica, aborda el estudio del concepto de Mantenimiento Productivo Total, es decir, del mantenimiento productivo realizado por todos los empleados, basado en el principio de que la mejora de los equipos mediante la implicación de toda la organización, desde los operarios de la cadena hasta la alta dirección.

## TEMA 11. MANTENIMIENTO EN EL CICLO DE VIDA DE UN EQUIPO

El tema 11 Mantenimiento en el Ciclo de Vida de un Equipo, tal y como su nombre indica, estudia las fases del ciclo de vida y sus conceptos asociados.

## METODOLOGÍA

La asignatura Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial sigue el modelo metodológico implantado en la UNED. Es por lo tanto una asignatura “*a distancia*”, por lo que el desarrollo de la misma no va a suponer ningún esfuerzo de desplazamiento físico por parte de los alumnos, pudiendo ser seguida por los estudiantes que se matriculen desde su lugar de residencia.

Los recursos didácticos y actividades a realizar para el seguimiento y desarrollo del curso, fomentarán el trabajo autónomo mediante la propuesta de actividades de diversa índole, aprovechando el potencial que nos ofrecen algunas de las herramientas de comunicación del Curso Virtual (foros, tablón de noticias, preguntas más frecuentes, tareas evaluables, documentos, etc.) así como las herramientas. Todos estos recursos y actividades se pondrán de manera secuencial a disposición de los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura. Los estudiantes matriculados en la asignatura tendrán acceso a este Curso Virtual a través del enlace correspondiente del *Campus UNED*.

La planificación tanto del desarrollo como del estudio de la asignatura tiene un carácter marcadamente flexible. Este hecho facilita que estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales puedan realizar con aprovechamiento el estudio de la misma. No obstante se aconseja que cada estudiante, de forma personal y autónoma, establezca un esquema temporal de estudio, lo más regular y constante posible. Tiene un carácter eminentemente práctico, por lo que los planteamientos teóricos irán siempre seguidos de la resolución de ejercicios, problemas, supuestos y proyectos de dificultad diversa. La flexibilidad en la planificación del desarrollo posibilitará la adaptación a las circunstancias reales y particulares de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura.



## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

#### Descripción

Existe una Prueba Personal, NO PRESENCIAL, es decir, que se realizará a través del Curso Virtual de la asignatura. Para la realización de la Prueba Personal, resulta imprescindible que el estudiante haya realizado y remitido con antelación las "Tareas" (Pruebas de Evaluación continua -PECs-) así como los "Trabajos" (Otras Actividades de Evaluación). Por lo tanto, la Prueba Personal de la asignatura, es la última actividad de evaluación de la asignatura Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial.

**La Prueba Personal se diseña considerando que se ha de proporcionar a los estudiantes la mayor flexibilidad, ante sus obligaciones profesionales con los horarios laborales que ello implica. Consiste en la presentación del trabajo de la asignatura. Su carácter se centra fundamentalmente en la aplicación de conceptos desarrollados en la asignatura, en entornos de fabricación.**

**Es una prueba de síntesis donde, a juicio del estudiante, se ha de especificar:**

Los motivos de la selección del caso de estudio desarrollado en la asignatura.

Los aspectos que considera más relevantes del trabajo, de una manera razonada y crítica.

Las principales conclusiones.

**El resultado final que el estudiante deberá entregar, consistirá, al menos, en una presentación, con audio, en PowerPoint con sonido audio y cada diapositiva comentada con la voz del estudiante. El formato, forma y fechas de entrega estarán disponibles para los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura.**

#### Criterios de evaluación

En la evaluación de esta actividad (Prueba Personal) se valorará de manera especial, la capacidad de análisis, síntesis e interrelación de conceptos, así como de comunicación.

La calificación obtenida, entre 0 y 10 puntos, en esta Prueba Personal, tendrá su peso en la calificación final de la asignatura del 20%.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 20%

Fecha aproximada de entrega A lo largo del semestre

Comentarios y observaciones

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si, PEC no presencial

#### Descripción

La asignatura dispone de un sistema de evaluación continua a partir de las respuestas de los estudiantes a las "Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-) que consisten en la realización del conjunto de Actividades para cada tema o parte del programa de la asignatura, que serán propuestas por el Equipo Docente a lo largo de curso.

**De este modo, partiendo de la lectura comprensiva de la documentación proporcionada por el Equipo Docente a través del Curso Virtual de la asignatura, se proponen una serie de actividades para cada uno de los temas que componen el temario. Estas actividades van desde la selección de una planta, proceso, equipo, etc. con asignación de prioridades para posibles averías y acciones de mantenimiento correctivo; la realización de cálculos para los valores más relevantes o representativos atendiendo a los parámetros de mantenimiento, de funcionalidad, etc y el desarrollo del contenido de cada tema.**

**El formato, forma y fechas de entrega para cada una de las Actividades de cada tema estarán disponibles para los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura.**

#### Criterios de evaluación

El Equipo Docente evaluará de manera objetiva las "Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-) en base al trabajo desarrollado por los estudiantes en las Actividades evaluables propuestas y entregadas a través del Curso Virtual de la asignatura. La calificación obtenida, entre 0 y 10 puntos, en estas "Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-) , tendrá un peso en la calificación final de la asignatura del 30%.

Ponderación de la PEC en la nota final	30%
Fecha aproximada de entrega	A lo largo del semestre
Comentarios y observaciones	

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	Si,no presencial
Descripción	

La evaluación de la asignatura Ingeniería Avanzada del Mantenimiento Industrial comprende la realización de un "Trabajo" (Otra Actividad de Evaluación) cuyo peso en la calificación final de la asignatura es del 50%.

**A lo largo del curso, el estudiante tiene que realizar una serie de "Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-) que consisten en la realización del conjunto de Actividades para cada tema o parte del programa de la asignatura, que son propuestas por el Equipo Docente a lo largo de curso. Estas actividades evaluables, vinculadas con el temario son utilizadas en la realización del "Trabajo" (Otra Actividad de Evaluación) como actividad de evaluación de carácter integrador.**

**El formato, forma y fechas de entrega para "Trabajo" (Otra Actividad de Evaluación) estará disponible para los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura. La entrega del "Trabajo" (Otra Actividad de Evaluación) no será posible si con antelación no se han remitido al Equipo Docente las "Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-).**

#### Criterios de evaluación

El "Trabajo" (Otra Actividad de Evaluación), tiene un carácter integrador de los contenidos de varios temas, así como de alguna de las actividades llevadas a cabo durante el curso, y será evaluado por el Equipo Docente de manera objetiva en base al trabajo desarrollado por los estudiantes y entregado a través del Curso Virtual de la asignatura en esta actividad de evaluación. La calificación obtenida, entre 0 y 10 puntos, tendrá un peso del 50% en la calificación final de la asignatura.

Ponderación en la nota final	50%
Fecha aproximada de entrega	A lo largo del semestre
Comentarios y observaciones	

#### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La asignatura dispone de un Sistema de Evaluación Continua a partir de las respuestas de los estudiantes a las actividades/pruebas/trabajos de evaluación propuestas para los estudiantes.

**La ponderación otorgada a las actividades/pruebas/trabajos evaluables en la calificación final es la siguiente:**

"Tareas" (Pruebas de Evaluación Continua -PECs-): 30%

"Trabajo" (Otras Actividades de Evaluación): 50%

"Prueba personal": 20%

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los materiales básicos para el seguimiento y estudio de la asignatura constan, fundamentalmente de documentación específica preparada por el Equipo Docente, así como normas y artículos científico-técnicos. Dicha documentación, así como cualquier otra indicación relativa a la bibliografía, serán puestas a disposición de los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura según se vayan requiriendo para el seguimiento y estudio de los contenidos de la misma, de acuerdo con la planificación y desarrollo del curso.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como obras de consulta para la ampliación de determinados temas, se recomiendan, las siguientes:

- Creus, A. (2005): *Fiabilidad y Seguridad. Sus Aplicaciones en Procesos Industriales*, 2ª edición. Ed. Marcombo, S.A., Barcelona, España.
- García Garrido, S. (2003): *Organización y Gestión Integral del Mantenimiento*. Ed. Díaz de Santos, Madrid, España.
- Moblely, K. (2014). *Maintenance Engineering Handbook*. McGraw-Hill Education, 8ª ed.
- Nakajima, S. (2002): *Mantenimiento Productivo Total*. Ed. TGP Hoshin Tecnologías de Gerencia y Producción, Madrid, España.
- Palmer, R. (2012). *Maintenance Planning and Scheduling Handbook*. McGraw-Hill Education.
- Richardson, D. (2014). *Plant Equipment & Maintenance Engineering Handbook*. McGraw-Hill Education.

En función de las necesidades de los trabajos de curso se irá proporcionando al estudiante nueva bibliografía complementaria.

Adicionalmente, a través de la Biblioteca de la UNED se tiene acceso a diversos fondos editoriales de revistas en formato electrónico: Dicho acceso está disponible para los estudiantes matriculados en los POP de la UNED, a través del espacio virtual UNED-e.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

- Curso Virtual de la asignatura.** Los materiales y recursos para el estudio y seguimiento de la asignatura serán puestos a disposición de los estudiantes en el Curso Virtual de la asignatura.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

NO HAY PRÁCTICAS

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.