



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DEL CAMBIO EN SISTEMAS SOFTWARE

**Denominación en Inglés:**

Software Maintenance and Software Change Management.

**Código:**

606010223

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	2	0	0

**Departamentos:**

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

**Áreas de Conocimiento:**

LENGUAJES Y SISTEMA INFORMATICOS

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
Jose Ponce Gonzalez	jose.ponce@dti.uhu.es	959 217 383
* Manuel De La Villa Cordero	manuel.villa@dti.uhu.es	959 217 639

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

José Ponce	jose.ponce@dti.uhu.es 959217383 Edif. de la ETSI, Planta 1, dcho. 119.
Manuel de la Villa	manuel.villa@dti.uhu.es 959217639 Edif. de la ETSI, Planta 1, dcho.. 131

Horarios de la asignatura:  
<http://www.uhu.es/etsi/informacion-academica/informacion-comun-todos-los-titulos/horarios-2/>

Tutorías de los profesores: <https://guiadocente.uhu.es/tutoria/titulacion>

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

En esta asignatura se describe la metodología básica para conseguir unas buenas competencias en el ámbito del mantenimiento del software, la gestión apropiada de los cambios en el mismo, así como la adecuada configuración de los componentes que forman una aplicación de cualquier tamaño. De forma resumida los principales objetivos son los siguientes:

- Definición de mantenimiento del software, conceptos básicos, tipos de mantenimiento y costes.
- Dificultades y actividades del mantenimiento de software.
- Soluciones técnicas, metodológicas y de gestión.
- Modelos de calidad, mantenibilidad y mantenimiento, medida de la mantenibilidad, estándares (ISO 9126, ISO 12207, ISO/IEC 14764, Cobit)
- Metodología ITIL y la gestión del cambio.
- Gestión de la Configuración. Integración continua y DevOps.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

In this subject, the basic paradigms that address the software maintenance and the proper software management and configuration for applications with any size, are described and studied. Summarizing, the main objectives are described as follows:

- Definition of software maintenance, basic concepts, types of maintenance and costs.
- Difficulties and activities of software maintenance.
- Technical, methodological and management solutions.
- Quality, maintainability and maintenance models, maintainability measurement, standards (ISO 9126, ISO 12207, ISO/IEC 14764, Cobit)
- ITIL methodology and change management.
- Configuration management. Continuous integration and DevOps.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura obligatoria específica para lo/as estudiantes del itinerario de Ingeniería del Software del Grado de Informática. Dicha asignatura se imparte una vez que el/la alumno/a ha desarrollado las destrezas básicas que le permitirán diseñar e implementar componentes software complejos. Esta asignatura complementa al grupo de asignaturas de diseño de software en tanto que proporciona los mecanismos apropiados para llevar a cabo un manejo apropiado de las herramientas que permiten el mantenimiento y configuración del software, así como la gestión de los cambios.

#### 2.2 Recomendaciones

Ninguno.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

- Conocer los principales métodos para llevar a cabo una correcta gestión del cambio en sistemas software de manera que se cumplan los estándares establecidos.
- Estudiar las técnicas de mantenimiento de software para aplicaciones de cualquier tamaño a través de herramientas apropiadas (gestión de repositorios).
- Aprender a configurar apropiadamente los diferentes componentes software que forman una aplicación.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1 Competencias específicas:

**CE1-IS:** Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.

**CE4-IS:** Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

**CE5-IS:** Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

#### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CG01:** Capacidad de organización y planificación, así como capacidad de gestión de la Información.

**CG02:** Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

**CG03:** Capacidad para la resolución de problemas.

**CG04:** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

**CG05:** Capacidad de trabajo en equipo.

**CG07:** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

**CG08:** Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.

**CG09:** Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

**CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**CT6:** Promover, respetar y velar por los derechos humanos, la igualdad sin discriminación por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión u otra circunstancia personal o social, los valores democráticos, la igualdad social y el sostenimiento medioambiental.

**CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- Clase Magistral Participativa
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

En cada **sesión académica de teoría**, el profesor explicará los conceptos básicos de cada tema o sesión mediante una clase magistral participativa. Para facilitar el proceso de aprendizaje, en el transcurso de estas sesiones se intercalarán sesiones académicas de problemas en las cuales se

plantearán problemas de menor complejidad que lo/as alumno/as deberán resolver durante la sesión de forma individual.

En las **sesiones prácticas en laboratorio** los alumnos desarrollarán su trabajo con ayuda del profesorado. Los enunciados y materiales están disponibles en la web de la asignatura; aún así se recomienda la utilización de libros, recursos y fuentes de conocimiento adicionales.

La asignatura dispone de una página web donde el alumno puede consultar el material para preparar cada clase, así como la documentación necesaria para cada sesión práctica. Se utilizarán todos los medios tecnológicos disponibles en el aula (vídeo-proyector, wi-fi, etc.). Los alumnos que lo deseen pueden traer material a la clase (libros, portátiles, etc.).

## 6. Temario Desarrollado

### Bloque I

Tema 1. Introducción al mantenimiento y gestión del cambio en sistemas software.

- 1.1 CONCEPTOS GENERALES.
- 1.2 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
- 1.3 COSTES DEL MANTENIMIENTO
- 1.4 DIFICULTADES DEL MANTENIMIENTO Y LA EVOLUCIÓN.
- 1.5 SOLUCIONES AL PROBLEMA DEL MANTENIMIENTO

Tema 2. Mantenimiento del Software

- 2.1 PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE.
  - 2.1.1 Procesos de Acuerdo.
  - 2.1.2 Procesos Organizacionales que Posibilitan los Proyectos
  - 2.1.3 Procesos de Gestión Técnica.
  - 2.1.4 Procesos Técnicos.
  - 2.1.5 Proceso de Adaptación.
- 2.2 ACTIVIDADES Y TAREAS DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO.
  - 2.2.1 Preparación para el mantenimiento.
  - 2.2.2 Ejecución del Mantenimiento.
  - 2.2.3 Soporte Logístico.
  - 2.2.4 Gestión de resultados del mantenimiento y su logística
- 2.3 EL MANTENIMIENTO EN LA NORMA ISO/IEC
  - 2.3.1 Implementación del proceso
  - 2.3.2 Análisis de problemas y modificaciones
  - 2.3.3 Implementación de la modificación.
  - 2.3.4 Revisión y aceptación del mantenimiento.
  - 2.3.5 Migración.
  - 2.3.6 Retirada

Tema 3. Gestión de la configuración del software.

- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 INGENIERÍA INVERSA DE PROGRAMAS.

- 3.2.1 Identificación y recopilación de componentes funcionales
- 3.2.2 Asignación de valor semántico a los componentes funcionales
- 3.3 RECONSTRUCCIÓN DE PROGRAMAS.
  - 3.3.1 Reestructuración / refactoring
- 3.4 MODERNIZACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN
  - 3.4.1 Modernización Dirigida por la Arquitectura (ADM)
  - 3.4.2 Estándares ADM
  - 3.4.3 Ejemplo de Modernización de Software
- 3.5 COSTES Y BENEFICIOS DE LA REINGENIERÍA Y LA MODERNIZACIÓN.
  - 3.5.1 Justificación del proyecto
  - 3.5.2 Análisis de la cartera de aplicaciones
  - 3.5.3 Estimación de costes
  - 3.5.4 Análisis de costes/beneficios.

#### Tema 4. Mantenibilidad. Métricas.

- 4.1 CONCEPTO DE MANTENIBILIDAD DEL SOFTWARE.
  - 4.1.1 Aspectos que influyen en la mantenibilidad
  - 4.1.2 Atributos de mantenibilidad del código fuente
- 4.2 PROPIEDADES DE LA MANTENIBILIDAD
  - 4.2.1 Reparabilidad.
  - 4.2.2 Flexibilidad
- 4.5 EFECTOS DE LOS CAMBIOS EN EL SOFTWARE.
  - 4.5.1 Efectos sobre la complejidad
  - 4.5.2 Efectos sobre la mantenibilidad.
- 4.6 MEJORA DE LA MANTENIBILIDAD DE CÓDIGO.
  - 4.6.1 Eliminación de Code Smells
  - 4.6.2 Gestión de los duplicados.
- 4.7 DEUDA TÉCNICA.
  - 4.7.1 Introducción
  - 4.7.2 Tipos de deuda técnica
  - 4.7.3 Patrones de aparición de la deuda técnica.
  - 4.7.4 Medición de la deuda técnica
- 4.8 MÉTRICAS DE PRODUCTO
  - 4.8.1 Complejidad.
  - 4.8.2 Tamaño
  - 4.8.3 Ecuación de Putnam
  - 4.8.4 Medición de la Mantenibilidad.
  - 4.8.5 Medida del Envejecimiento Software
- 4.9 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO DE MANTENIMIENTO
  - 4.9.1 Estimación por analogía.
  - 4.9.2 Modelo COCOMO para mantenimiento
  - 4.9.3 Modelado del mantenimiento como un sistema dinámico.
  - 4.9.4 Estimación del esfuerzo de mantenimiento con puntos-función
  - 4.9.5 Análisis de métodos de Jorgensen
- 4.10 ROI Y TCO.

## **Bloque II**

Sesión 1. Introducción

Sesión 2. Preparación del entorno de trabajo

Sesión 3. Sistema de control de versiones GIT

Sesión 4. Instanciando un proyecto I

Sesión 5. Instanciando un proyecto II

Sesión 6. Modelos de dominio

Sesión 7. Modelo de persistencia

Sesión 8. Repositorios y Servicios

Sesión 9. Vistas

Sesión 10. Controladores

Sesión 11. Despliegue

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Técnicas de Mantenimiento de Software [Versión Kindle]. Miguel-Angel Sicilia.
- Metrics and Models in Software Quality Engineering. Second Edition. Stephen H. Kan
- Building maintainable software (Java edition). Joost Visser

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- Documentación oficial de Spring: <https://spring.io/guides>

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

Nota final =  $0.4 * \text{Examen de teoría/Problemas} + 0.4 * \text{Defensa de prácticas} + 0.2 * \text{Examen de prácticas}$

El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría y/o una serie de ejercicios tipo test. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado.

La defensa de las prácticas consistirá en el desarrollo del proyecto práctico. El examen de prácticas consistirá en la resolución de un ejercicio práctico de mantenimiento y gestión del cambio en sistemas software.

Para poder aplicar estas fórmulas de evaluación, el estudiante debe obtener, al menos, 3 puntos sobre 10 en la prueba de teoría y 3 puntos sobre 10 en la calificación de la defensa de prácticas y 3 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

La parte correspondiente al examen de teoría se guardará de la convocatoria I a la II si tiene una calificación superior o igual a 5 puntos sobre 10. Igualmente, se guardará para la convocatoria II la defensa de prácticas y el examen de prácticas si la calificación conjunta de las dos partes es de un mínimo de 5 puntos sobre 10 y ,además, en la defensa se obtiene un mínimo de 5 sobre 10 y en el examen de prácticas un mínimo de 5 sobre 10.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Nota final =  $0.4 * \text{Examen de teoría/Problemas} + 0.4 * \text{Defensa de prácticas} + 0.2 * \text{Examen de prácticas}$

El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría y/o una serie de ejercicios tipo test. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado.

La defensa de las prácticas consistirá en el desarrollo del proyecto práctico. El examen de prácticas consistirá en la resolución de un ejercicio práctico de mantenimiento y gestión del cambio en sistemas software.

Para poder aplicar estas fórmulas de evaluación, el estudiante debe obtener, al menos, 3 puntos sobre 10 en la prueba de teoría y 3 puntos sobre 10 en la calificación de la defensa de prácticas y 3

puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

La parte correspondiente al examen de teoría se guardará de la convocatoria I a la II si tiene una calificación superior o igual a 5 puntos sobre 10. Igualmente, se guardará para la convocatoria II la defensa de prácticas y el examen de prácticas si la calificación conjunta de las dos partes es de un mínimo de 5 puntos sobre 10 y ,además, en la defensa se obtiene un mínimo de 5 sobre 10 y en el examen de prácticas un mínimo de 5 sobre 10.

### 8.2.3 Convocatoria III:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Defensa de prácticas}$ .

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

Para la obtención de la matrícula de honor, el estudiante deberá obtener una calificación superior a 9,7 sobre 10 como nota final. En caso de que varios estudiantes esta calificación, y si solo es posible asignar una matrícula de honor, ésta se le otorgará al alumno/a que consiga mejor calificación como nota final. En caso de empate, se le otorgará al que hubiera obtenido la mejor calificación en el examen de prácticas. Si siguiera habiendo empate, se otorgará al que hubiera obtenido mejor calificación en la defensa de las prácticas y en el examen de teoría, por este orden. Por último, si siguiera habiendo empate, se otorgaría por insaculación.

### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Defensa de prácticas}$ .

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

Para la obtención de la matrícula de honor, el estudiante deberá obtener una calificación superior a 9,7 sobre 10 como nota final. En caso de que varios estudiantes esta calificación, y si solo es posible asignar una matrícula de honor, ésta se le otorgará al alumno/a que consiga mejor calificación como nota final. En caso de empate, se le otorgará al que hubiera obtenido la mejor calificación en el examen de prácticas. Si siguiera habiendo empate, se otorgará al que hubiera obtenido mejor calificación en la defensa de las prácticas y en el examen de teoría, por este orden. Por último, si siguiera habiendo empate, se otorgaría por insaculación.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Examen de prácticas}$

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Examen de prácticas}$

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Examen de prácticas}$

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Nota final =  $0.5 * \text{Examen de teoría} + 0.5 * \text{Examen de prácticas}$

En este caso, tanto el examen de teoría como la defensa de prácticas se realizará el día fijado por el Centro. El examen de teoría consistirá en la resolución de problemas y preguntas teórico/prácticas relacionadas con el temario de teoría. Para la realización de este examen no se

podrá utilizar material adicional salvo el indicado por el profesorado. La defensa de prácticas consistirá en el desarrollo de un ejercicio práctico de mantenimiento y/o gestión del cambio en un sistema software sobre un proyecto base dado. Para aprobar la asignatura el estudiante debe obtener, como mínimo, 5 puntos sobre 10 en el examen de teoría y 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	3	0	0	0	0		
26-02-2024	1.5	0	0	0	0		
04-03-2024	3	0	1.5	0	0		
11-03-2024	3	0	1.5	0	0		
18-03-2024	3	0	1.5	0	0		
01-04-2024	3	0	1.5	0	0		
08-04-2024	3	0	1.5	0	0		
15-04-2024	3	0	1.5	0	0		
22-04-2024	3	0	1.5	0	0		
29-04-2024	1.5	0	1.5	0	0		
06-05-2024	3	0	1.5	0	0		
13-05-2024	3	0	1.5	0	0		
20-05-2024	3	0	1.5	0	0		
27-05-2024	2	0	1.5	0	0		
03-06-2024	2	0	2	0	0		

**TOTAL            40            0            20            0            0**