



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000255 - Evolucion Y Mantenimiento Del Software**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000255 - Evolucion y Mantenimiento del Software
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Angel Panizo Lledot (Coordinador/a)	1114	angel.panizo@upm.es	Sin horario.
Jessica Diaz Fernandez	1119	yesica.diaz@upm.es	Sin horario.
Juan Manuel Garitagoitia Martin	1214	juanmanuel.garitagoitia@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Bases De Datos
- Ingeniería De Requisitos Y Modelado
- Fundamentos De Ingeniería Del Software
- Ingeniería Del Proceso Software Y Construcción

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de programación en .NET (ASP.NET)
- Conocimientos básicos de programación en Java

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CC5 - Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CE1 - 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 prácticos de la Ingeniería del Software.

CT5 - Organización y planificación: Identificar y definir eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a desempeñar estipulando las actividades, los plazos y los recursos requeridos y controlando los procesos establecidos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA82 - Identifica y define eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a desempeñar estipulando las actividades, los plazos y los recursos requeridos y controlando los procesos establecidos

RA69 - Utiliza entornos y herramientas de desarrollo

RA105 - Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de teorías, modelos y técnicas actuales.

RA98 - Mantiene soluciones atendiendo a la evolución del software

RA107 - Desarrolla, evalúa y mantiene sistemas software que satisfacen requisitos de usuario

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo global dotar al alumno de los conocimientos fundamentales, teóricos y prácticos, de los procesos de mantenimiento y evolución del software.

La asignatura tiene como objetivos específicos que el alumno sea capaz de poner en práctica patrones de mantenibilidad del software así como procesos de gestión de la configuración empleando técnicas y herramientas avanzadas para la gestión del cambio, control de versiones e integración continua. El alumno aplicará técnicas de reingeniería e ingeniería inversa para recuperar sistemas legados.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Proceso de Mantenimiento y Evolución

- 1.1. Introducción al mantenimiento y evolución del software
- 1.2. El cambio y las leyes del cambio
- 1.3. Tipos de mantenimiento
- 1.4. Modelos de proceso software. Proceso de Evolución. Estándares - ISO 14764
- 1.5. Gestión de la configuración del Software
  - 1.5.1. Gestión del cambio
  - 1.5.2. Control de Versiones
  - 1.5.3. Gestión de la compilación, despliegue y entrega
- 1.6. Gestión de la Configuración - DevOps
  - 1.6.1. Integración Continua
  - 1.6.2. Entrega Continua
  - 1.6.3. Despliegue Continuo

### 2. Control de Versiones

- 2.1. Gestión de la configuración y Control de Versiones
- 2.2. Tipos de Sistemas de Control de Versiones
- 2.3. Sistema de Control de Versiones Git y Github

### 3. Reingeniería. Sistemas legados

- 3.1. Reingeniería. Ingeniería inversa e Ingeniería directa
- 3.2. Ingeniería Inversa - enfoque práctico
- 3.3. Reingeniería de sistemas legados: Wrapping & Migración
- 3.4. Estrategias de migración

### 4. Mantenibilidad del Software

- 4.1. Mantenibilidad & Refactorización
- 4.2. Bad smells y Análisis de Código Estático
- 4.3. Principios de mantenibilidad
- 4.4. Deuda técnica (Technical Debt)

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Case Teoría de Presentación</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clase Teoría Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Clase Teoría Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo 1.1. ISO14764</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3		<b>Trabajo 1.2. CI (Jenkins)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Trabajo 1.3. CI/CD (Azure DevOps)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4		<b>Trabajo 1.3. CI/CD (Azure DevOps)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Trabajo 1.4. CI/CD (Clarive)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Clase Teoría Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo 1 Resumen y cuestionario</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Clase Teoría Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo 2. Uso de Git/Github</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7		<b>Trabajo 2. Uso de Git/Github</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Trabajo 2. Uso de Git/Github</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

8	<b>Clase Teoría Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Laboratorio Tema 2 (Reingeniería)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>EC - Test Trabajo 1 y Trabajo 2 (común)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
9		<b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Clase Teoría Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Clase Teoría Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo 3. Patrones de mantenibilidad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Trabajo 3. Patrones de mantenibilidad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>EC - Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
13		<b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
14		<b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		<b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio  <b>Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>EC - Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00



16				<p><b>EC - Test Global Asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>EF - Test Global Asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p> <p><b>EF - Práctica: Reingeniería de un sistema legado</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>EF . Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>EF - Test Trabajos &amp; Prácticas</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	EC - Test Trabajo 1 y Trabajo 2 (común)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CC5
12	EC - Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	/ 10	CE1
15	EC - Práctica: Reingeniería de un sistema legado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	30%	/ 10	CE1 CT5
17	EC - Test Global Asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CC5

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EF - Test Global Asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CC5
17	EF - Práctica: Reingeniería de un sistema legado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CE1 CT5
17	EF . Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	5 / 10	CE1

17	EF - Test Trabajos & Prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CE1
----	--------------------------------	--	------------	-------	-----	--------	-----

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
CE - Test Global Asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CC5
CE - Práctica: Reingeniería de un sistema legado	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CC5 CE1 CT5
CE - Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	15%	5 / 10	CE1
CE - Test Trabajos & Prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CE1

## 7.2. Criterios de evaluación

\*La competencia transversal CT5 (Organización y Planificación) se evalúa mediante la prueba "Práctica: Reingeniería de un sistema legado" en la cual el alumno debe identificar las metas, objetivos y prioridades de un proyecto complejo a desempeñar a medio o largo plazo.

### EVALUACIÓN CONTINUA

Actividad de Evaluación	Resultado de Aprendizaje
Test Trabajo 1 & Trabajo 2	A105 Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales  RA69 Utiliza entornos y herramientas de desarrollo
Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad	RA98 Mantiene soluciones atendiendo a la evolución del

	software
Práctica: Reingeniería de un sistema legado	<p>RA69 Utiliza entornos y herramientas de desarrollo</p> <p>RA107 Desarrolla, evalúa y mantiene sistemas software que satisfacen requisitos de usuario</p> <p>RA82 - Identifica y define eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a desempeñar estipulando las actividades, los plazos y los recursos requeridos y controlando los procesos establecidos.</p>
Test Global Asignatura	RA105 Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales

#### REQUISITOS:

- Obtener en el "Test Trabajo 1 & Trabajo 2" de la asignatura una calificación  $\geq 4$
- Obtener en el "Test Global" de la asignatura una calificación  $\geq 4$ .
- Desarrollar el 100% de las prácticas y trabajos de la asignatura

#### EVALUACIÓN SÓLO PRUEBA FINAL

Actividad de Evaluación	Resultado de Aprendizaje
Test Trabajos & Prácticas	<p>A105 Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales</p> <p>RA69 Utiliza entornos y herramientas de desarrollo</p>
Trabajo 3 Patrones de Mantenibilidad	RA98 Mantiene soluciones atendiendo a la evolución del software
Práctica: Reingeniería de un sistema legado	

	RA69 Utiliza entornos y herramientas de desarrollo  RA107 Desarrolla, evalúa y mantiene sistemas software que satisfacen requisitos de usuario  RA82 - Identifica y define eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a desempeñar estipulando las actividades, los plazos y los recursos requeridos y controlando los procesos establecidos.
Test Global Asignatura	RA105 Identifica y analiza problemas para solventar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales

#### REQUISITOS:

- Obtener en el test global de la asignatura una calificación  $\geq 4$
- Obtener en el test de trabajos y prácticas de la asignatura una calificación  $\geq 4$
- Desarrollar el 100% de las prácticas y trabajos de la asignatura
- Obtener en la práctica y el trabajo 3 una calificación  $\geq 5$

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura o, por delegación de este, a los profesores de la misma mediante el procedimiento, antes de abril de 2022.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Se guarda la nota de los trabajos/prácticas **aprobados** durante evaluación continua o evaluación sólo prueba final.

#### REQUISITOS:

- Obtener en el test global de la asignatura una calificación  $\geq 4$
- Obtener en el test de trabajos y prácticas de la asignatura una calificación  $\geq 4$
- Desarrollar el 100% de las prácticas y trabajos de la asignatura

- Obtener en la práctica y el trabajo 3 una calificación  $\geq 5$

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Software Engineering 9 Edition	Bibliografía	Software Engineering 9 Edition., Sommerville
Software Evolution and Maintenance, a practitioner?s approach	Bibliografía	Software Evolution and Maintenance, a practitioner?s approach, Priyadarshi Tripathy, Kshirasagar Naik. Wiley 2015
Building maintainable software, C# Edition	Bibliografía	Building maintainable software, C# Edition, by Joost Visser, Sylvan Rigal, Gijs Wijnholds, Pascal van Eck, Rob van der Leek. O'Reilly Media 2016
Building Maintainable Software, Java Edition	Bibliografía	Building Maintainable Software, Java Edition, by Joost Visser, Sylvan Rigal, Rob van der Leek, Pascal van Eck, Gijs Wijnholds. O'Reilly Media 2016
Refactoring: Improving the Design of Existing Code	Bibliografía	Refactoring: Improving the Design of Existing Code, by Martin Fowler and Kent Beck ADDISON WESLEY 2008
Pro Git	Bibliografía	<a href="https://progit2.s3.amazonaws.com/es/2016-03-23-ea7f6/progit-es.1091.pdf">https://progit2.s3.amazonaws.com/es/2016-03-23-ea7f6/progit-es.1091.pdf</a>
GitHub Glossary	Recursos web	<a href="https://help.github.com/articles/github-glossary/">https://help.github.com/articles/github-glossary/</a>  
Git Reference	Recursos web	<a href="https://git-scm.com/docs">https://git-scm.com/docs</a> <a href="http://gitref.org/">http://gitref.org/</a>  
Equipamiento aula	Equipamiento	
Equipamiento Prácticas	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario pasarán a desarrollarse a través de plataformas online