



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

615000260 - Verificación Y Validación

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000260 - Verificación y Validación
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro responsable de la titulación</b>	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juan Manuel Garitagoitia Martín	1101	juanmanuel.garitagoitia@upm.es	Sin horario.
Elvira Amador Domínguez (Coordinador/a)	1306	elvira.amador@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

- Programacion Orientada A Objetos
- Ingenieria De Requisitos Y Modelado
- Fundamentos De Ingenieria Del Software

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería del Software no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CC1 - Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CC16 - Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software

CC8 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.

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.

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

CT6 - Razonamiento crítico: La capacidad de pensar de manera crítica implica tres cosas: (1) una actitud de estar dispuesto a considerar de una manera reflexiva los problemas y asuntos que entran dentro del rango de las experiencias de uno, (2) conocimiento de los métodos de investigación lógica y el razonamiento, y (3) una cierta habilidad en la aplicación de esos métodos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA70 - Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a los compromisos de eficacia, legibilidad y documentación.

RA68 - Implementa, prueba y verifica soluciones atendiendo a criterios de eficacia, legibilidad y documentación

RA45 - Aplica las distintas técnicas de verificación, validación y pruebas del software mediante el uso de las herramientas apropiadas.

RA37 - Evalúa el cumplimiento de los requisitos de usuario de sistemas software.

RA230 - Establece estrategias de pruebas y depuración de programas utilizando trazas y/o debug

RA80 - Integra técnicas y/o entornos y/o herramientas específicas de análisis de lenguajes dentro de una implementación.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La verificación y validación del software son procesos tan importantes como el desarrollo de software. Teniendo en cuenta que el software es un bien intangible que surge de la materialización de ideas, toman especial relevancia dos aspectos: comprobar que se construye según lo especificado (verificación) y asegurar que cubre las necesidades reales del cliente.

El curso de verificación y validación cubre los siguientes objetivos:

1. Comprender la diferencia entre verificación y validación del software.
2. Valorar la inspección del software y el análisis estático como métodos de descubrir fallos y mejorar la calidad del software.
3. Conocer las técnicas de análisis dinámico para descubrir fallos en el código.

4. Analizar las técnicas específicas para las pruebas de componentes y pruebas de sistemas orientados a objetos.
5. Aplicar las técnicas de depuración de software para corregir los defectos existentes en el código.
6. Entender la importancia de las herramientas que permiten automatizar las tareas de verificación y validación de software y apoyar el desarrollo de las pruebas.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Verificación y validación en el proceso del desarrollo del software
  - 1.1. Verificación y validación
  - 1.2. Niveles de testing
  - 1.3. El proceso de verificación y validación
  - 1.4. Ecosistema para el proceso de verificación y validación
  - 1.5. Normas y estándares
2. Técnicas de evaluación estática
  - 2.1. Objetivos de la evaluación estática
  - 2.2. Técnicas de evaluación estática
  - 2.3. Herramientas para evaluación estática
3. Técnicas de evaluación dinámica
  - 3.1. Características y fases de las pruebas de software
  - 3.2. Pruebas de caja negra
  - 3.3. Pruebas de caja blanca
  - 3.4. Pruebas unitarias
  - 3.5. Herramientas para la evaluación dinámica
4. Técnicas de depuración
  - 4.1. El proceso de la depuración
  - 4.2. Técnicas de depuración
  - 4.3. El ciclo de vida de un programa
  - 4.4. Gestión de errores
5. Pruebas de integración y de sistema

5.1. Pruebas de integración

5.2. Pruebas de sistema

5.3. Pruebas de aceptación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Verificación y validación en el proceso del desarrollo software</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Técnicas de evaluación estática</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio LEGO Verificación y Validación</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica/Presentación de la práctica de la asignatura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Ejercicio Reading by Abstraction</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Técnicas de evaluación dinámica: Ejercicios Caja Negra</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
5	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 1: Técnicas de Caja Negra</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
6	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 1: Técnicas de Caja Negra</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			

7	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Técnicas de evaluación dinámica. Ejercicios Caja Blanca</b> Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
8	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 2: Técnicas de Caja Blanca</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
9	<p><b>Técnicas de evaluación dinámica. Ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Práctica Nivel 2: Técnicas de Caja Blanca</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p><b>Entrega Bloque I Práctica (Niveles 1 y 2)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
10	<p><b>Técnicas de depuración</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Técnica de depuración: Ejercicios método científico</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
11	<p><b>Técnicas de depuración</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 3: Depuración de código</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
12	<p><b>Pruebas de integración y de sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 3: Depuración de código</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
13	<p><b>Pruebas de integración y de sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 4: Pruebas de integración</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			

14	<p><b>Pruebas de integración y de sistema</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Práctica Nivel 4: Pruebas de integración</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
15	<p><b>Práctica Nivel 5: Pruebas de sistema</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p><b>Práctica Nivel 5: Pruebas de sistema</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p><b>Entrega Bloque II Práctica (Niveles 3, 4 y 5)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
16				<p><b>Prueba Evaluación Práctica</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
17				<p><b>Prueba Evaluación Global (RA37, RA45, RA68, RA70, RA230)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Evaluación Final (RA37, RA45, RA68, RA70, RA230)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 03:00</p>

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Entrega Bloque I Práctica (Niveles 1 y 2)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	4 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16 CE5
15	Entrega Bloque II Práctica (Niveles 3, 4 y 5)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	4 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16 CE5
16	Prueba Evaluación Práctica	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	%	5 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16
17	Prueba Evaluación Global (RA37, RA45, RA68, RA70, RA230)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16 CE1 CE5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación Final (RA37, RA45, RA68, RA70, RA230)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16 CE1 CE5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final convocatoria extraordinaria (RA37, RA45, RA68, RA70, RA230)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT6 CC1 CC8 CC16 CE1 CE5

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación progresiva

La evaluación de la asignatura constará de dos componentes. Una componente teórica (con un peso del 60%) y una componente práctica (con un peso del 40%).

#### Evaluación Práctica

La práctica se plantea como un proyecto de dificultad incremental, el cual se desarrollará en clase y en grupos de ~5 estudiantes. Dicho proyecto consta de cinco niveles, divididos en dos entregas:

*Entrega 1- Niveles 1 y 2.* Estos niveles comprenden la realización del análisis dinámico del código de la práctica, incluyendo tanto pruebas de caja negra como de caja blanca

*Entrega 2- Niveles 3,4 y 5.* Los niveles 3,4 y 5 comprenden la realización de las pruebas de integración y de sistema, así como la depuración del código en base al análisis realizado en los niveles 1 y 2.

Cada una de estas entregas tiene un peso del 20% sobre la nota final, y la nota mínima para cada entrega es de 4.

Tras la finalización de la práctica, se realizará un examen tipo test que abarque cuestiones acerca de la misma, con una duración aproximada de una hora. Este examen se calificará únicamente como APTO si la calificación obtenida es igual o superior a 5, o NO APTO en caso contrario. Si el alumno obtiene una calificación de APTO en este examen, se le asignará su nota correspondiente a las entregas realizadas de prácticas. En caso contrario, se considerará como suspensa la parte práctica de la evaluación progresiva.

## Evaluación Teórica

La parte teórica de la asignatura se evaluará mediante un examen final, con una duración aproximada de 2 horas, en el cual se evalúe mediante preguntas teórico prácticas y ejercicios los contenidos de la asignatura. Este examen tendrá un peso del 60% sobre la nota final, y será obligatorio obtener una calificación de 5.

### Notas mínimas para aprobar por Evaluación Progresiva:

**EP : 4/10 en cada una de las entregas (E1 y E2) y APTO en el examen de prácticas**

**ET: 5/10**

**Cálculo de la nota :  $0.4*EP[IF APTO(0.2*E1+0.2*E2)]+ 0.6*ET$**

**Para aprobar la asignatura en Evaluación Progresiva se requiere una nota global  $\geq 5$ .**

## Evaluación Global

Para la evaluación global, será necesario realizar las dos entregas de la práctica, que en este caso se realizarán como una única entrega de forma individual. Dicha entrega tendrá como fecha límite la fecha asignada para la realización del examen global de la asignatura. De manera complementaria, se realizará un cuestionario via Moodle con preguntas acerca de la práctica, el cual será necesario superar para que se compute la nota de la misma.

El examen global de la asignatura constará de una serie de preguntas teórico prácticas y ejercicios que evalúen los contenidos de la asignatura.

### Notas mínimas para aprobar por Evaluación Global:

**EP: 4/10**

**ET: 5/10**

**Cálculo de la nota :  $0.4*EP+0.6*ET$**

**Para aprobar la asignatura en Evaluación Global se requiere una nota  $\geq 5$ .**

# Evaluación extraordinaria

En la evaluación extraordinaria sólo será necesario recuperar aquellas componentes que no hayan sido aprobadas previamente.

## Evaluación práctica

Para la evaluación práctica, será necesario realizar las dos entregas de la práctica, que en este caso se realizarán como una única entrega de forma individual. Dicha entrega tendrá como fecha límite la fecha asignada para la realización del examen global de la asignatura. De manera complementaria, se realizará un cuestionario via Moodle con preguntas acerca de la práctica, el cual será necesario superar para que se compute la nota de la misma.

## Evaluación teórica

En convocatoria extraordinaria, la parte teórica de la asignatura se evaluará mediante un examen que constará de una serie de preguntas teórico-prácticas en la que se evalúen los contenidos de la asignatura.

**Notas mínimas para aprobar por Evaluación Extraordinaria:**

**EP: 4/10**

**ET: 5/10**

**Cálculo de la nota :  $0.4*EP+0.6*ET$**

**Para aprobar la asignatura en Evaluación Extraordinaria se requiere una nota  $\geq 5$ .**

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
G. Myers (2011), The art of software testing, Hoboken, New Jersey, Ed. Wiley	Bibliografía	
C. Kaner (1999), Testing computer software, New York, New York, Ed. Wiley	Bibliografía	
R. Black (2007), Pragmatic software testing, Indianapolis, Indiana, Ed. Wiley	Bibliografía	
A. Zeller (2009) Why programs fail. Ed. Elsevier Inc.	Bibliografía	
Continuous Integration	Recursos web	<a href="https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html">https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html</a>
Paul C. Jorgensen (2013) Software Testing: A Craftsman's Approach, Fourth Edition 4th Edition	Bibliografía	

Paul C. Jorgensen, Byron DeVries (2021) Software Testing: A Craftsman?s Approach, Fifth Edition 5th Edition	Bibliografía	
--	--------------	--

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Todos los materiales y recursos de la asignatura se pondrán a disposición del alumnado a través de la plataforma Moodle del curso. Esta misma plataforma se utilizará para gestionar las entregas de todos los ejercicios y prácticas de la asignatura, así como para la realización de diferentes actividades.

La comunicación con el profesorado de la asignatura se realizará a través de correo electrónico, tutorías y durante las clases presenciales planificadas.

Los horarios de tutorías se publicarán en la web de la ETSISI y en el Moodle de la asignatura. Antes de acudir a una tutoría, se deberá enviar un correo electrónico al profesor correspondiente para confirmar dicha tutoría.

**Esta asignatura está alineada con el Objetivo 4 "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos" definido dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).**