



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

615000252 - Ingeniería De Requisitos Y Modelado

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000252 - Ingeniería de Requisitos y Modelado
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto 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>	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>
Sandra Maria Gomez Canaval (Coordinador/a)	1217	sm.gomez@upm.es	Sin horario. Se podrá consultar en la web de la ETSISI y en el Moodle de la asignatura.

Jenifer Perez Benedi	1203	jenifer.perez@upm.es	Sin horario. Se podrá consultar en la web de la ETSISI y en el Moodle de la asignatura.
----------------------	------	----------------------	--

\* 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

- Fundamentos De Ingeniería Del Software

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

- No se requieren.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

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.

CE2 - Capacidad para valorar las necesidades del cliente y especificar los requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando objetivos en conflicto mediante la búsqueda de compromisos aceptables dentro de las limitaciones derivadas del coste, del tiempo, de la existencia de sistemas ya desarrollados y de las propias organizaciones

CT11 - Liderazgo: Cualidades, actitudes, conocimientos y destrezas que posee un individuo, desenvolviéndose de modo que logra inspirar, generar confianza y credibilidad en un grupo de colaboradores, además del compromiso para el logro de la visión corporativa a través de sinergias, motivaciones y compromisos, y no de manera coercitiva e individualista.

CT4 - Comunicación escrita: Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa, mediante la escritura y los apoyos gráficos.

CT8 - Trabajo en equipo: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA38 - Desarrolla, mantiene y evalúa sistemas software que satisfacen requisitos de usuario.

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

RA47 - Es capaz de trabajar como miembro de un equipo con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos y teniendo en cuenta los recursos disponibles.

RA110 - Especifica los requisitos software que satisfacen las necesidades del cliente, generando soluciones aceptables de coste y tiempo

RA93 - Resuelve problemas abiertos, barajando varias alternativas, justificando las decisiones tomadas de manera razonada y crítica, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones

RA8 - Comunica de forma eficaz en los entornos propios de su especialidad

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

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura aborda el proceso de la Ingeniería de Requisitos con una inmersión detallada en cada una de las fases que lo componen, haciendo especial hincapié en las tareas de modelado y gestión como actividades transversales del proceso.

A lo largo de la asignatura se exponen los conceptos, técnicas y/o patrones para abordar:

1. La comunicación con los implicados en el desarrollo de un sistema informático;
2. La extracción, el análisis y el modelado de los requisitos (desde el lenguaje natural utilizado por los implicados hasta los modelos que ayudan a su comprensión, definición, formalización y documentación) dando una visión abstracta del funcionamiento del sistema a desarrollar;
3. La especificación de los requisitos involucrados en un sistema informático;
4. La validación de requisitos y modelos con respecto a las necesidades de los implicados en el desarrollo del sistema informático, y
5. Las tareas de gestión del proceso de Ingeniería de Requisitos que son transversales a todas las actividades indicadas anteriormente.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de la Ingeniería de Requisitos (IR)
  - 1.1. Introducción y conceptos básicos
  - 1.2. El Proceso de la Ingeniería de Requisitos (PIR)
2. Extracción/obtención de requisitos
  - 2.1. Conceptos básicos
  - 2.2. Identificación de implicados (stakeholders)
  - 2.3. Técnicas para la extracción de requisitos
  - 2.4. Plan de Extracción de Requisitos
  - 2.5. Actividades de gestión de requisitos vinculadas con la extracción
3. Análisis de requisitos

- 3.1. Conceptos básicos
- 3.2. Requisitos y reglas de negocio
  - 3.2.1. Técnicas de identificación y análisis
  - 3.2.2. Modelado: modelo de objetivos de negocio, tablas y árboles de decisión
- 3.3. Requisitos de usuario
  - 3.3.1. Identificación de necesidades de usuario y análisis
  - 3.3.2. Modelado: características de alto nivel y diagrama de casos de uso
- 3.4. Requisitos funcionales
  - 3.4.1. Identificación, derivación y análisis
  - 3.4.2. Modelado: árboles de características
- 3.5. Requisitos no funcionales
  - 3.5.1. Taxonomía
  - 3.5.2. Técnicas/patrones para la identificación y el análisis
- 3.6. Gestión en el análisis de requisitos
  - 3.6.1. Herramientas de modelado de requisitos
  - 3.6.2. Trazabilidad
- 3.7. Modelado de alto nivel: aspectos estructurales y de comportamiento
- 4. Especificación de requisitos
  - 4.1. Técnicas de priorización de requisitos
  - 4.2. Estándares para la especificación de requisitos
    - 4.2.1. Modelos y patrones de especificación
    - 4.2.2. Plantillas para la especificación
  - 4.3. Gestión en la especificación
- 5. Validación de requisitos
  - 5.1. Conceptos básicos
  - 5.2. Calidad en la especificación de requisitos
  - 5.3. Técnicas de validación de requisitos
  - 5.4. Gestión en la validación. Gestión del cambio.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1		<b>Tema 1: Actividad de Aprendizaje</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 1: Ejercicios guiados</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje realizada en clase (RA47)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
2		<b>Tema 1. Introducción al entorno de trabajo e inicio de la práctica de la asignatura</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3		<b>Desarrollo de la práctica de la asignatura</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2: Ejercicios guiados</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4		<b>Tema 2: Desarrollo de casos prácticos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Entrega del hito 1 de la práctica de la asignatura (RA8, RA47, RA93, RA105)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
5		<b>Tema 2: Desarrollo de ejercicios y casos prácticos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6		<b>Tema 2: Desarrollo de la práctica de la asignatura</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7		<b>Tema 3: Desarrollo de ejercicios y casos prácticos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8		<b>Tema 3: Desarrollo de ejercicios guiados</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3: Ejercicios guiados</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	

9		<p><b>Tema 3: Desarrollo de casos prácticos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
10		<p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3: Ejercicios guiados</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
11		<p><b>Tema 3: Desarrollo de casos prácticos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega del hito 2 de la práctica de la asignatura (RA8, RA38, RA47, RA93, RA105)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
12		<p><b>Tema 4: Actividad de aprendizaje</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje desarrollada en clase (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA110).</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
13		<p><b>Tema 5: Desarrollo de casos prácticos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
14		<p><b>Tema 5: Actividad de aprendizaje</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Tema 5: Desarrollo de casos prácticos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje desarrollada en clase (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA110).</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
15		<p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
16		<p><b>Desarrollo de la Práctica de la Asignatura</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	

17				<p><b>Entrega del hito 3 de la práctica de la asignatura (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA105, RA110)</b>  TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo  Evaluación continua  No presencial  Duración: 00:00</p> <p><b>Examen global (RA37, RA38, RA93, RA105, RA110)</b>  EX: Técnica del tipo Examen Escrito  Evaluación continua  Presencial  Duración: 03:00</p> <p><b>Examen Prueba solo final (RA37, RA38, RA93, RA105, RA110)</b>  EX: Técnica del tipo Examen Escrito  Evaluación sólo prueba final  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.

\* 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
1	Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje realizada en clase (RA47)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	2.5%	2 / 10	CC8
4	Entrega del hito 1 de la práctica de la asignatura (RA8, RA47, RA93, RA105)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	8%	4 / 10	CT8 CC8 CT11 CT4 CE2
11	Entrega del hito 2 de la práctica de la asignatura (RA8, RA38, RA47, RA93, RA105)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	15%	4 / 10	CE2 CT8 CC8 CT11 CT4
12	Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje desarrollada en clase (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA110).	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	2.5%	2 / 10	CE2
14	Entrega de resultados de la actividad de aprendizaje desarrollada en clase (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA110).	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	2 / 10	CT4 CE2 CT8
17	Entrega del hito 3 de la práctica de la asignatura (RA8, RA37, RA38, RA47, RA93, RA105, RA110)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	17%	4 / 10	CE2 CT8 CC8 CT11 CT4
17	Examen global (RA37, RA38, RA93, RA105, RA110)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CE2 CC8 CT4

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Prueba solo final (RA37, RA38, RA93, RA105, RA110)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE2 CC8 CT4

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen convocatoria extraordinaria (RA37, RA38, RA93, RA105, RA110)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT4 CE2 CC8

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA:

La nota final se basa en dos partes con un 50% del peso cada una: parte teórica y parte práctica. La parte teórica corresponde a un examen escrito teórico/práctico. La parte práctica se evalúa a través de dos elementos: 1) los trabajos individuales o en grupo (actividades de aprendizaje) y 2) la realización de una práctica (dividida en tres entregas parciales). Tanto 1) como 2) se realizan a lo largo del semestre.

### Consideraciones generales sobre la nota:

- La evaluación de los conceptos teóricos y la resolución de problemas en un examen escrito se corresponde al 100 % del peso de la nota de la parte teórica. Globalmente, ésto se corresponde al 50% del peso de la nota de la asignatura.
- La realización de la práctica de la asignatura se corresponde al 80% del peso de la nota en su parte práctica. Globalmente, ésto se corresponde al 40% del peso de la nota de la asignatura. Se harán tres entregas parciales a lo largo del semestre.
- Los trabajos individuales o en grupo (actividades de aprendizaje) se corresponderán al 20% del peso de la nota en su parte práctica. Globalmente, ésto se corresponde al 10% del peso de la nota de la asignatura y se realizarán a lo largo del semestre.
- La nota final de la asignatura se calcula sumando las notas obtenidas en cada uno de los tres apartados anteriores: examen escrito, actividades de aprendizaje y práctica de la asignatura.

### **Requisitos mínimos para aprobar la asignatura:**

La nota mínima requerida para las actividades de aprendizaje desarrolladas de forma individual o en grupo es un 2.0. Para las evaluaciones que componen la práctica de la asignatura (tres entregas parciales) el requisito mínimo consiste en que cada una de éstas entregas debe tener una nota igual o superior a 4.0. Adicionalmente, la parte teórica (constituida por el examen global de la asignatura) tiene como requisito de nota mínima, el haber obtenido una nota igual o superior a 5.0.

### **EVALUACIÓN SOLO PRUEBA FINAL:**

La evaluación tipo prueba final consta de un examen que aborda las cuestiones teóricas y prácticas de la asignatura. La nota de este examen corresponde al 100% de la nota global de la asignatura. La nota mínima para aprobar es 5.0. El/la estudiante que estuviese interesado/a en seguir este sistema de evaluación, deberá comunicarlo por escrito a la coordinadora de la asignatura mediante el procedimiento indicado en el Moodle de la misma.

### **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:**

La evaluación extraordinaria se llevará a cabo mediante un examen que constará de cuestiones teóricas y prácticas de la asignatura. La nota de este examen corresponde al 100% de la nota global de la asignatura. La nota mínima para aprobar esta convocatoria es 5.0.

## **8. Recursos didácticos**

---

### **8.1. Recursos didácticos de la asignatura**

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	Plataforma Moodle de la UPM dónde se encuentran los recursos didácticos de la asignatura: transparencias, software, documentación opcional, vídeos de apoyo, entre otros.
PCs en laboratorios	Equipamiento	PCs organizados en laboratorios con cañón proyector y pizarra clásica.

Software Requirements	Bibliografía	3rd Edition. Karl Wieggers & Joy Beatty. Microsoft Press, 2013.
Mastering the Requirements Process	Bibliografía	3rd. Edition. Suzzanne & James Robertson. Addison-Wesley, 2014.
Visual Models for Software Requirements	Bibliografía	Joy Beatty & Anthony Chen. Microsoft Press, 2012.
Agile software requirements: Lean Requirements Practices for Teams, Programs, and the Enterprise	Bibliografía	Dean Leffingwell. Addison-Wesley, 2011.
The Agile Samurai. How Agile Masters Deliver Great Software	Bibliografía	Jonathan Rasmusson. Pragmatic Bookshelf, 2010.
OMG Unified Modeling Language TM (OMG UML)	Recursos web	<a href="https://www.omg.org/spec/UML/2.5/About-UML/">https://www.omg.org/spec/UML/2.5/About-UML/</a>
Vídeos y/o tutoriales sobre ejercicios prácticos	Recursos web	Accesibles a través del Moodle de la asignatura.

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Objetivos de Desarrollo Sostenible:

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). Adicionalmente, dentro del contexto de la práctica de esta asignatura, los problemas abiertos que se proponen están relacionados con el Objetivo 11 "*Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles*". En particular, se propone como enunciado de la práctica, un problema real cuya solución requiera el desarrollo de un sistema software que evidencie por un lado, la importancia de contribuir a la sostenibilidad y la optimización de recursos de las ciudades y por el otro, la necesidad de concienciación sobre aspectos climáticos y la conservación de los recursos naturales.

#### Otras consideraciones:

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía permite una adaptación adecuada a la modalidad de impartición no presencial. Ante una posible suspensión de toda actividad educativa presencial, el procedimiento excepcional que se llevará a cabo consistirá en que todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales pasarán a desarrollarse a través de plataformas online. Las plataformas online a utilizar serán aquellas proporcionadas por la Universidad tanto las accesibles a través del Moodle como aquellas disponibles como recurso telemático. Por otro lado, en previsión de un cambio de formato bimodal a modalidad 100% presencial, el procedimiento que se llevará a cabo consistirá en que todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades telemáticas pasarán a desarrollarse de manera presencial.