



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

**615000259 - Calidad Del Software**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingeniería Del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	615000259 - Calidad del Software
<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>	Inglés/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>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Fernando Arroyo Montoro	1111	fernando.arroyo@upm.es	Sin horario. Las tutorías se publicarán en la página Web de la Escuela y en Moodle

Carolina Gallardo Perez (Coordinador/a)	1209	carolina.gallardop@upm.es	Sin horario. Las tutorías se publicarán en la página Web de la Escuela y en Moodle
--	------	---------------------------	---

\* 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

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.

CC4 - Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes

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.

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

RA113 - Selecciona y evalúa las métricas y los indicadores que le permiten controlar la calidad del software a desarrollar

RA109 - Maneja procesos de la gestión de calidad y las normas

RA83 - Realiza una tarea compleja de manera autónoma, seleccionando las estrategias más convenientes para abordar el estudio, en base al análisis de las condiciones y la meta propuesta. Analiza e interpreta la información, maneja las tecnologías de la información y comunicación (TICs), muestra habilidades de comunicación e interacción para un aprendizaje colaborativo. Valora la efectividad de la planificación de las tareas y toma las decisiones oportunas para lograr su propósito.

RA114 - Resuelve problemas abiertos, barajando varias alternativas, justificando las decisiones tomadas de manera razonada y crítica, expresando con precisión las argumentaciones necesarias y las conclusiones. Identifica situaciones en las que el planteamiento del problema exija una aproximación que no permita distintos niveles de abstracción o no sea posible una jerarquización de los mismos y su solución

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura presenta técnicas y mediciones de calidad, modelos y procesos para la gestión de la calidad en el ámbito de la ingeniería del software.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción e historia de la calidad
  - 1.1. Historia de la calidad. Protagonistas de la calidad.
  - 1.2. Evolución de la calidad.
2. Técnicas de la calidad
  - 2.1. Técnicas básicas.
  - 2.2. Técnicas estadísticas.
  - 2.3. Técnicas avanzadas.
3. Mediciones de calidad del software
  - 3.1. Medidas y métricas.
  - 3.2. Medicción del producto.
4. Costes y consideraciones éticas
  - 4.1. Costes de la calidad. Modelos de costes.
  - 4.2. Caracterización de defectos.
  - 4.3. Código ético del ingeniero de software.
5. Procesos de gestión de la calidad
  - 5.1. Estándares de calidad
  - 5.2. Gestión de la calidad por procesos
  - 5.3. Modelo EFQM
6. Estándares de calidad del software: SQUARE
  - 6.1. Estándares y modelo para la calidad del software.
  - 6.2. Serie ISO 25000n
7. Aseguramiento de la calidad del software
  - 7.1. Aseguramiento del proceso software
  - 7.2. Aseguramiento del producto software
8. Mejora de la calidad
  - 8.1. Modelos de mejora del proceso: CMMi
  - 8.2. Modelos de mejora del producto

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			<p><b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Tema 1. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
2		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 2. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Actividad presencial</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
3		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 2. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
4		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 2. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
5		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 2. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
6		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 3. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Examen Temas 1-2 (RA114)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
7		<p><b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Tema 4. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>

8		<b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
9		<b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 5. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
10		<b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 5. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00  <b>Examen Temas 3-4-5-6 (RA109, RA113)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
11		<b>Actividades prácticas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 6. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
12		<b>Actividades prácticas</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 6. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Actividad presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
13			<b>Tema 7. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Actividad no presencial</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
14		<b>Presentación Oral Trabajo Final</b> Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Tema 8. Lección magistral única y exclusivamente en la modalidad de semipresencialidad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Examen Temas 6, 7, 8 (RA109, RA113)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Valoración Trabajo Final. Memoria y exposición (RA83)</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				<b>Examen Final (RA83, RA109, RA113, RA114)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Entrega de prácticas</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final

				Presencial Duración: 00:00  <b>Defensa oral de la práctica final</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:05
--	--	--	--	--

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
2	Actividad presencial	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	3%	/ 10	
3	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	3%	/ 10	
4	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	/ 10	
5	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	/ 10	
6	Examen Temas 1-2 (RA114)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CE1 CT6
6	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	/ 10	
7	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1%	/ 10	
8	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	/ 10	
9	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1%	/ 10	

10	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1%	/ 10	
10	Examen Temas 3-4-5-6 (RA109, RA113)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	3 / 10	CC1 CC4
11	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1%	/ 10	
12	Actividad presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	1%	/ 10	
13	Actividad no presencial	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	1%	/ 10	
14	Examen Temas 6, 7, 8 (RA109, RA113)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CC4
14	Valoración Trabajo Final. Memoria y exposición (RA83)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	20%	/ 10	CT6

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final (RA83, RA109, RA113, RA114)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	4 / 10	CC1 CC4 CT6
17	Entrega de prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	30%	7 / 10	CC1 CC4 CE1 CT6
17	Defensa oral de la práctica final	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	10%	/ 10	CC1 CC4 CE1 CT6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario (RA83, RA109, RA113, RA114)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	4 / 10	CC1 CC4 CE1 CT6
Entrega de prácticas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	30%	7 / 10	CC4 CC1 CE1 CT6
Defensa oral de la práctica	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	10%	/ 10	CC1 CC4 CE1 CT6

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA

#### Teoría

Nombre de la prueba	% Nota final	Nota mín.	Resultados de aprendizaje
Examen temas 1 y 2	25%	30%	RA114
Examen temas 3, 4 y 5	25%	30%	RA109, RA113
Examen temas 6, y 7	10%	30%	RA113

#### Práctica

Nombre de la prueba	% Nota final	Nota mín.	Resultados de aprendizaje
Actividades de clase	20%	70%	RA109, RA113, R114
Documentación práctica final	10%	-	RA83

#### Otros

Nombre de la prueba	% Nota final	Nota mín.	Resultados de aprendizaje
Exposición oral (coevaluación)	10%	-	

- El trabajo final y la exposición oral son obligatorios.
- Para que la nota de los exámenes se pueda acumular debe ser al menos el 30% del valor asignado.
- Para que la nota de las actividades de clase se pueda acumular deben ser entregadas y valoradas positivamente al menos el 70% de todas las propuestas.
- La asignatura será superada siempre y cuando las calificaciones de la parte teórica y la parte práctica no sean inferiores al 50% de su valor. La calificación final de la asignatura será la suma de ambas.

## EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA FINAL

Los estudiantes podrán solicitar la evaluación por solo prueba final durante las cuatro primeras semanas del semestre.

### Teoría

Examen teórico con un peso del 60% (6) de la nota final.
--

Nota mínima 40% (2,4).
------------------------

### Práctica

20 actividades con un peso del 20% de la nota final. Para poder contabilizar esta parte de la calificación se deben haber entregado al menos el 70% de las actividades.
---

Práctica final con un peso del 10% de la nota final.
--

Exposición oral de la práctica final con un peso del 10% de la nota final.
--

Nota mínima 40% de la suma de todas las pruebas prácticas (1,6).
--

- La evaluación de prueba final se podrá solicitar dentro del primer mes del curso.
- La nota final será la suma de la parte teórica y de la parte práctica.

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

### Teoría

Examen teórico con un peso del 60%(6) de la nota final.
---

Nota mínima 40% (2,4).
------------------------

### Práctica

--

20 actividades con un peso del 20% de la nota final. Para poder contabilizar esta parte de la calificación se deben haber entregado al menos el 70% de las actividades.

Práctica final con un peso del 10% de la nota final.

Exposición oral de la práctica final con un peso del 10% de la nota final.

Nota mínima 40% de la suma de todas las pruebas prácticas (1,6).

Aquellos alumnos que tengan superada la parte teórica o la parte práctica en la convocatoria ordinaria, se les mantendrá la calificación de dicha parte para esta convocatoria.

La nota final será la suma de la parte teórica y de la parte práctica, una vez superadas las calificaciones mínimas en cada una de las actividades de evaluación, para aprobar la signatura deberá obtener al menos un 5.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
"Del aseguramiento a la gestión de la calidad: El enfoque basado en procesos". David Hoyle, John Thompson. AENOR	Bibliografía	Bibliografía específica 1
"Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones". Maria D. Moreno-Luzón, Fernando J. Peris, Tomás González Ed	Bibliografía	Bibliografía específica 2
"Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2000 (e-book): gestión de procesos". Gan, Federico. Ed. Aptabel	Bibliografía	Bibliografía específica 3
"Calidad". Pablo A San Miguel. ED. Thomson Paraninfo.	Bibliografía	Bibliografía básica 1
"Calidad de Sistemas Informáticos". Mario G. Piattini, Félix O. García, Ismael Caballero. Ed. Ra-Ma.	Bibliografía	Bibliografía básica 2

"Total Quality Management". Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre. Prentice Hall	Bibliografía	Bibliografía específica 4
"Medición para la Gestión en la Ingeniería del Software". José J. Dolado, Luís Fernández. Ed Ra-Ma.	Bibliografía	Bibliografía Básica 3
"Software: requisitos de calidad y ergonomía". AENOR	Bibliografía	Bibliografía básica 4
Aula	Equipamiento	Aula de la ETSISI con cañón de luz conectado a PC en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pizarra clásica.
Página Web	Recursos web	Página web en español y en inglés:  <a href="http://www.lpsi.eui.upm.es/webcalisoft/">http://www.lpsi.eui.upm.es/webcalisoft/</a>  
Plataforma de enseñanza MOODLE	Recursos web	Información general, documentación, actividades, información complementaria, enlaces, calificaciones, foros, etc. En español y en inglés.
OCW	Otros	Documentación de los contenidos de la asignatura en inglés en OCW.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El curso académico 2020-2021 estará condicionado por las medidas de distanciamiento y seguridad originadas por la pandemia del COVID-19. Para el primer semestre del curso 2020/21, según el ordenamiento realizado por la Subdirección de Ordenación Académica, las clases magistrales de teoría se realizarán en modalidad de Teleenseñanza exclusivamente, mientras que las clases prácticas se realizarán en grupos de 45 alumnos en aulas que garanticen el distanciamiento preceptivo. Las **clases de teoría se impartirán en la modalidad de lecciones magistrales en teleenseñanza**; quedan por tanto reflejadas en el cronograma en la columna **Tele-enseñanza**. Mientras las condiciones sanitarias lo permitan, las clases prácticas se realizarán de manera presencial en grupos reducidos, quedan consignadas en la columna **Actividad presencial en el laboratorio**.

**Las pruebas de evaluación** (exámenes, defensas orales y entrega de actividades) **se realizarán de manera presencial exclusivamente**.

Se utilizará la plataforma Moodle de la UPM (<https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/>) tanto para el alojamiento de contenidos como para la gestión de determinadas actividades de evaluación. Para las acciones formativas en formato de teleenseñanza, se utilizarán las herramientas de videoconferencia Blackboard Collaborate (integrada en Moodle) o Microsoft Teams.

En previsión de posibles recibidas de la epidemia de COVID-19, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades planificadas inicialmente como presenciales pasarán a desarrollarse a través de plataformas online en caso de ser necesario.

Por último, 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)".