



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

GUÍA DOCENTE DE PROYECTO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

La presente guía docente corresponde a la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software (PINGS) del Grado en Ingeniería Informática, aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente de PINGS aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA

PROYECTO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE (PINGS)

1.1. Código

17844 de la titulación de Grado en Ingeniería Informática

1.2. Materia

Ingeniería del Software

1.3. Tipo

Formación obligatoria

1.4. Nivel

Grado

1.5. Curso

3º

1.6. Semestre

2º

1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS (2 presenciales + 4 no presenciales)

1.8. Requisitos previos

CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES PREVIOS QUE PERMITEN ENCARAR EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Es requisito para la correcta asimilación de los contenidos y para la adecuada adquisición de las habilidades y destrezas de la asignatura tener buena capacidad de: lectura comprensiva y crítica de los textos en español e inglés de la bibliografía, el uso del material electrónico de esta asignatura disponible en la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es/>) y la búsqueda activa y selección de bibliografía y material complementarios en la red y en los distintos medios bibliográficos que ofrece la



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Universidad Autónoma de Madrid. Además, se requiere de competencias para la redacción de informes técnicos en la lengua española y disponer de un dominio de inglés que permita al estudiante leer la bibliografía de consulta. Asimismo, se requiere iniciativa personal, capacidad de análisis y de síntesis, constancia para la comprensión y práctica de la asignatura, la resolución de problemas durante el curso y una buena disposición tanto para el aprendizaje y desarrollo de la disciplina personal de estudio como para el trabajo en equipo. Por último, se requiere predisposición y empatía para el trabajo cooperativo en equipo, fundamental en esta asignatura.

CORRELATIVAS Y RECOMENDACIONES

Las asignaturas **Proyecto de Ingeniería del Software (PINGS)** e **Ingeniería del Software**, que se imparten en el segundo semestre del tercer curso, conforman la materia **Ingeniería del Software** de la titulación de Grado en Ingeniería Informática. A su vez, las asignaturas **Análisis y Diseño de Software** y **Proyecto de Análisis y Diseño de Software**, que se imparten en el segundo semestre del segundo curso, conforman la materia **Análisis y Diseño de Software**. Ambas Materias, **Análisis y Diseño de Software** e **Ingeniería del Software**, forman parte del módulo **Ingeniería del Software**. En concreto, este Módulo está desglosado en cuatro asignaturas semestrales que se complementan entre sí: **Análisis y Diseño de Software**, **Proyecto de Análisis y Diseño de Software**, **Ingeniería del Software** y **Proyecto de Ingeniería del Software** (las dos primeras se imparten en segundo curso y las dos últimas se imparten en tercer curso). Por tanto, es imprescindible el buen aprovechamiento en cada una de estas asignaturas para superar con éxito todas ellas.

La asignatura **Proyecto de Ingeniería del Software** está transversalmente relacionada con la asignatura **Ingeniería del Software**, porque complementa los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos en dicha asignatura. PINGS integra los conocimientos, habilidades y actitudes que se han adquirido en las asignaturas de **Análisis y Diseño de Software** y **Proyecto de Análisis y Diseño de Software** del segundo curso. Estas cuatro asignaturas conforman la disciplina **Ingeniería del Software** que gestiona, desarrolla, mantiene y soporta la construcción de sistemas software de calidad siguiendo un enfoque ingenieril. Este conjunto de asignaturas confluyen en resultados de aprendizaje, competencias y contenidos.

Para superar con éxito la asignatura **Proyecto de Ingeniería del Software**, donde se adquiere un enfoque de gestión de proyectos software, es muy recomendable estar cursando la asignatura **Ingeniería del Software**, donde se adquiere un enfoque integral y de soporte para el desarrollo de proyectos software. Además, se considera necesaria la asistencia continua a las sesiones de prácticas, de grupo, de resolución de problemas, de manejo de herramientas y de gestión de proyectos software.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

Se plantean dos métodos de evaluación: evaluación continua (con asistencia obligatoria a clase) y evaluación no continua (sin asistencia obligatoria a clase). Los



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

estudiantes deberán optar por uno u otro método a principio del curso (dos primeras semanas) y cumplir con los distintos requisitos de evaluación que conlleva cada uno de los modelos, publicados en la presente guía docente (véase apartado 4).

EVALUACIÓN CONTINUA CON ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 85% de las sesiones.

EVALUACIÓN NO CONTINUA SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 25% de las sesiones. Se debe estar presente en las sesiones de entrega de cada documento entregable, que conforma el conjunto de proyectos software a concebir y gestionar, para su evaluación oral parcial correspondiente sobre la práctica realizada.

1.10. Datos del equipo docente

Profesora coordinadora de la asignatura:

Dra. Silvia Teresita Acuña Castillo (Coordinadora)

Departamento de Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior

Despacho - Módulo: B-331 Edificio B - 3ª Planta

Teléfono: +34 91 497 2275

Correo electrónico: silvia.acunna

Página web: <https://sites.google.com/site/silviateresitaacunna/>

Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

Nota: se debe añadir @uam.es a la dirección de correo electrónico.

La información relativa a los demás profesores del equipo docente está en:
<http://www.uam.es/ss/Satellite/EscuelaPolitecnica/es/estudios/grado-3/Page/contenidoFinal/grado-en-ingenieria-informatica-3.htm> .

1.11. Objetivos del curso

El propósito de la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software es mostrar e involucrar al estudiante en la gestión de proyectos software de calidad. Está orientada principalmente al estudio, análisis y manejo de actividades, técnicas y documentos de salida del proceso de análisis de viabilidad de sistemas software y de los procesos de gestión de proyectos software.

La asignatura PINGS pretende que el estudiante pueda participar en cualquier actividad de gestión de un sistema software en una empresa. Además, el estudiante adquiere con PINGS capacidad para diferenciar las actividades del ciclo de vida completo de un sistema software y de los modelos de proceso software existentes y para aplicar sus técnicas y métodos relevantes por actividad de los procesos de gestión de proyectos software. Con esto se pretende acercar al estudiante al mundo profesional y a la gestión de sistemas software en las empresas, aprendiendo los



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

métodos, técnicas, procedimientos y herramientas necesarios para la gestión del desarrollo de un sistema software de calidad para las distintas actividades de gestión de proyectos que tendrán que realizar durante su recorrido profesional. También conocerá la situación actual de los proyectos software y los métodos y herramientas existentes de gestión de proyectos software.

Las **competencias comunes a la rama de Informática** que el estudiante adquiere con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software son:

- C2. Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas informáticos en todos los ámbitos, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y social.
- C3. Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivos, el liderazgo y las habilidades de comunicación en todos los entornos de desarrollo de software.

Las **competencias de tecnología específica a la Ingeniería del Software** que el estudiante adquiere con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software son:

- IS1. Capacidad para gestionar, 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.
- IS2. 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.
- IS4. Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar, documentar y gestionar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.
- IS5. Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

Las **competencias de tecnología específica a Sistemas de Información** que el estudiante adquiere con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software son:

- SI2. Capacidad para determinar los requisitos de los sistemas de información y comunicación de una organización atendiendo a aspectos de seguridad y cumplimiento de la normativa y la legislación vigente.
- SI5. Capacidad para comprender y aplicar los principios de la evaluación de riesgos y aplicarlos correctamente en la elaboración y ejecución de planes de actuación.

Las **competencias transversales** que el estudiante adquiere con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software son:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad para resolver problemas de manera novedosa.
- Capacidad de razonamiento crítico para proponer y comparar soluciones alternativas.
- Capacidad de actuar autónomamente, de planificación y organización del trabajo personal.
- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para la toma de decisiones.
- Comunicación oral y escrita.
- Motivación por la calidad.
- Capacidad de trabajo en equipo y desarrollo de habilidades interpersonales.
- Compromiso ético.

Los **resultados del aprendizaje** que el estudiante adquiere con la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software son:

- Fundamentos de las actividades tanto de gestión como integrales del ciclo de vida del software. Dominio de notaciones, técnicas, métodos y herramientas para la realización de las mismas.
- Conocimiento de aspectos profesionales de la Ingeniería del Software.

A continuación, se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software.

Los **objetivos generales** de PINGS son que los estudiantes al acabar el curso logren:

- G.1) Elaborar un informe profesional técnico de calidad.
- G.2) Diferenciar las visiones de gestión, técnica y de soporte del proceso software.
- G.3) Explicar la importancia de las actividades de gestión, técnicas y de soporte para el éxito de un proyecto software.
- G.4) Describir los modelos de proceso software estándares.
- G.5) Relacionar las actividades de un estudio de viabilidad.
- G.6) Diferenciar las actividades involucradas en los procesos de gestión y dirección de proyectos software.
- G.7) Aplicar métodos de gestión de proyectos software.
- G.8) Aplicar técnicas de estimación y de planificación de proyectos software.
- G.9) Elaborar un plan de gestión del proyecto software de calidad.
- G.10) Identificar las actividades principales del análisis de riesgos para una gestión adecuada del proyecto software.
- G.11) Aplicar técnicas de análisis y gestión de riesgos de proyectos software.

- G.12) Elaborar un plan de gestión y supervisión del riesgo.
- G.13) Mostrar interés e iniciativa para buscar, organizar y analizar críticamente información relevante como medio para el conocimiento y la toma de decisiones para lograr los objetivos especificados durante la implementación de las técnicas participativas, las prácticas y el proyecto software en equipo.
- G.14) Participar activamente en los análisis y discusiones de equipo que se establezcan al hilo del desarrollo del programa y cooperar con otros compañeros en el desarrollo del proyecto software.
- G.15) Comunicar tanto en forma escrita como en forma oral con propiedad y corrección las ideas propias y las reflexiones particulares y grupales así como los resultados del proyecto concebido y gestionado a los demás.

Los **objetivos específicos** de PINGS para cada unidad didáctica son que los estudiantes al acabar el curso deben ser capaces de:

UNIDAD 1: TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

- 1.1) Explicar la importancia de la comunicación y el papel que desempeñan las capacidades interpersonales en la Ingeniería del Software.
- 1.2) Describir las fases para la elaboración de un informe técnico.
- 1.3) Detallar el proceso de adquisición de información/conocimientos en la Ingeniería del Software.

UNIDAD 2: PROCESO SOFTWARE

- 2.1) Definir y caracterizar el concepto de proceso software.
- 2.2) Relacionar los conceptos proceso, proyecto y producto para sentar las bases de toda la asignatura.
- 2.3) Identificar y relacionar las actividades que conlleva el proceso de desarrollo de software y diferenciar entre actividades técnicas y de gestión.
- 2.4) Relacionar las actividades que se aprenden en PINGS y en Ingeniería del Software.
- 2.5) Seleccionar el modelo de proceso software más adecuado a cada proyecto software.
- 2.6) Estructurar y elaborar un documento de viabilidad.

UNIDAD 3: PROCESOS DE GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

- 3.1) Relacionar las actividades involucradas en los procesos de gestión y dirección de proyectos.
- 3.2) Describir las actividades principales de gestión de proyectos software.
- 3.3) Participar en cualquier actividad de gestión de un proyecto software en una empresa.

UNIDAD 4: ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

- 4.1) Diferenciar entre las actividades de gestión, técnicas y de soporte para el éxito de un proyecto software.
- 4.2) Diferenciar la gestión de proyectos software de la gestión de proyectos en otro tipo de disciplinas.
- 4.3) Explicar la importancia que la disciplina de la Ingeniería del Software garantice la producción sistemática y el mantenimiento de los productos software desarrollados en el plazo fijado y dentro del coste estimado.
- 4.4) Caracterizar y explicar la importancia de las actividades de estimación y de planificación de un proyecto de desarrollo de software.
- 4.5) Describir las principales técnicas de descomposición y técnicas empíricas de estimación de proyectos software.
- 4.6) Aplicar las técnicas de estimación en proyectos descritos de forma realista.
- 4.7) Aplicar las técnicas de planificación de proyectos software.
- 4.8) Utilizar herramientas cooperativas de soporte de trabajo en equipo como por ejemplo Google Docs.
- 4.9) Diferenciar entre herramientas de estimación (por ejemplo CoStar) y herramientas de planificación (por ejemplo Microsoft Project) de proyectos software.
- 4.10) Manejar herramientas de planificación de proyectos software tal como Microsoft Project.
- 4.11) Realizar la estructura y el contenido del plan de proyecto.
- 4.12) Desarrollar un talante negociador fundamental para la gestión de proyectos software y, en general, para el desarrollo de un sistema software.

UNIDAD 5: GESTIÓN DE RIESGOS DE PROYECTOS SOFTWARE

- 5.1) Identificar y escribir riesgos según taxonomías de riesgos.
- 5.2) Evaluar la probabilidad de ocurrencia y el impacto de riesgos de forma realista.
- 5.3) Elaborar planes de gestión de riesgos.
- 5.4) Estructurar procedimientos de seguimiento del riesgo.

1.12. Contenidos del programa

PROGRAMA SINTÉTICO

El enfoque de esta asignatura es de ingeniería y está basada en el manejo de procedimientos, métodos, técnicas y herramientas de gestión de proyectos software. Asimismo, la participación de los estudiantes en forma activa es esencial, pues la planificación no sólo se debe analizar, sino también ponerse en práctica. Se pretende con esta asignatura que el estudiante sea capaz de participar activa, eficaz y eficientemente en cualquier actividad de gestión de un proyecto informático con lo que mejorará su futura participación en proyectos



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

profesionales. Además, se pretende, con esta asignatura no solo transmitir conocimientos sino también desarrollar la capacidad de gestionar proyectos software con eficacia y eficiencia y mejor de lo que puede hacerlo hasta el momento el estudiante, fomentar el intercambio de ideas a través del trabajo cooperativo, mejorar la motivación del estudiante hacia su aprendizaje y favorecer la interacción social para el manejo de herramientas de gestión de proyectos y la estimación, planificación, seguimiento y control y gestión de riesgos del desarrollo de sistemas software. Cabe destacar, que las unidades que componen la asignatura no son estrictamente secuenciales, sino que se relacionan, se retroalimentan unas a otras y se pueden realizar en distinto orden.

En concreto, la asignatura se ha estructurado en las siguientes cinco unidades:

UNIDAD 1. TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE.

UNIDAD 2. PROCESO SOFTWARE.

UNIDAD 3. PROCESOS DE GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

UNIDAD 4. ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE.

UNIDAD 5. GESTIÓN DE RIESGOS DE PROYECTOS SOFTWARE.

PROGRAMA DETALLADO

Para el conjunto de cinco unidades se han definido los temas involucrados en el proceso de aprendizaje. Esta estructura de la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software se muestra a continuación.

1. TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

- 1.1. El ingeniero de software como comunicador
- 1.2. El problema de la comunicación en Ingeniería del Software
- 1.3. Técnicas básicas de comunicación en Ingeniería del Software
 - 1.3.1. Informes técnicos, reuniones, entrevistas, presentaciones
 - 1.3.2. Fases para la elaboración de informes técnicos
 - 1.3.3. Técnicas de educación de requisitos: Brainstorming, análisis competitivo, entrevistas/cuestionarios
 - 1.3.4. Técnicas de representación de requisitos: Prototipos de papel, prototipado/maquetado
 - 1.3.5. Estructura de las Presentaciones
 - 1.3.6. Documentación: Informe Técnico

2. PROCESO SOFTWARE

- 2.1. Definición de proceso software
- 2.2. Proceso, proyecto y producto
- 2.3. Roles del proceso software
- 2.4. Modelos de proceso software
- 2.5. Clasificación de modelos de proceso software
- 2.6. Modelo de proceso software: IEEE Standard 1074



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

2.7. Relación entre las asignaturas PINGS e Ingeniería del Software

2.8. Proceso de estudio de viabilidad

2.8.1. Definición y objetivos

2.8.2. Áreas de interés

2.8.3. Consideraciones técnicas

2.8.4. Análisis de costes/beneficio

2.8.5. Actividades

2.8.6. Criterios de decisión

2.8.7. Documento final de viabilidad

3. PROCESOS DE GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

3.1. Definiciones, alcance y objetivos

3.2. Responsabilidades del director de proyecto

3.3. Actividades clave de gestión de proyectos: estimación, planificación y seguimiento y control

3.4. Actividades

3.4.1. Negociación

3.4.2. Seguimiento

3.4.3. Gestión

3.4.4. Coordinación del equipo de trabajo

3.4.5. Dirección técnica

4. ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

4.1. Definiciones

4.2. Estimación

4.3. Aspectos que afectan a la estimación

4.4. Elementos sobre los que hay que estimar

4.5. Técnicas de estimación

4.6. Técnicas de descomposición

4.6.1. Modelo Matricial

4.6.2. Modelo Jerárquico

4.7. Técnicas empíricas

4.7.1. Puntos de Función

4.7.2. COCOMO II

4.8. Herramientas automáticas de estimación

4.9. Costes

4.10. Planificación

4.11. Planificación de recursos

4.12. Planificación temporal

4.13. Herramientas automáticas de planificación

4.14. Equipo de desarrollo

4.15. Perfil del planificador

4.16. Errores típicos

4.17. Documentación: Plan de Proyecto



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

5. GESTIÓN DE RIEGOS DE PROYECTOS SOFTWARE

- 5.1. Definiciones
- 5.2. Estrategias de análisis y gestión de riesgos
- 5.3. Tipos de riesgos
- 5.4. Categorías de problemas más comunes
- 5.5. Actividades
 - 5.5.1. Identificación del riesgo
 - 5.5.2. Estimación del riesgo
 - 5.5.3. Evaluación del riesgo
 - 5.5.4. Gestión del riesgo
 - 5.5.5. Seguimiento del riesgo
- 5.6. Documentación: Plan de Gestión y Supervisión del Riesgo
- 5.7. Tipos de contratos relacionados con productos software

1.13. Referencias de consulta

Los recursos para el aprendizaje por unidad se detallan a continuación. Se distinguen entre lecturas obligatorias y lecturas recomendadas.

UNIDAD 1: TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Lecturas Obligatorias:

- J.-P. BERROU. *Para Escribir Bien en la Empresa*. (Deusto, 1992).
- D. CASSANY. *La Cocina de la Escritura*. (Anagrama, 2004).
- R. S. PRESSMAN. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. 6ª Edición. (McGraw Hill, 2005). Parte II “Práctica de la Ingeniería del Software”: Capítulo 5.
- Transparencias de la asignatura que están disponibles en: <https://moodle.uam.es/> .

Lecturas Recomendadas:

- Materiales de The Writing Center, University of Wisconsin, Madison, disponible en: <http://www.wisc.edu/writing/> .

UNIDAD 2: PROCESO SOFTWARE

Lecturas Obligatorias:

- R. S. PRESSMAN. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. 6ª Edición. (McGraw Hill, 2005). Parte I “El Proceso del Software”: Capítulos 2, 3 y 4. Parte IV “Gestión de Proyectos de Software”: Capítulo 23. O bien:
- I. SOMMERVILLE. *Ingeniería del Software*. 7ª Edición. (Pearson Educación, 2005). Capítulos 4 y 5.
- S. T. ACUÑA, N. JURISTO, A. M. MORENO, A. MON. *A Software Process Model Handbook for Incorporating People’s Capabilities*. (Springer, 2005). Capítulos 1, 2, 3, 4 y 5.
- IEEE Standard 1074-2006. IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Processes. 2006.



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Transparencias de la asignatura que están disponibles en:
<https://moodle.uam.es/> .

Lecturas Recomendadas:

- S. T. ACUÑA. *Proceso Software*. (EPS-UAM, 2009).
- I. JACOBSON, G. BOOCH, J. RUMBAUGH. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. (Addison Wesley, 2000).
- M. PIATTINI, J. A. CALVO-MANZANO, J. CERVERA, L. FERNÁNDEZ. *Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. (Ra-Ma, 1996).
- G. CABRERA, M. MONTOYA. *Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. Ciclo Formativo Grado Superior. (McGraw Hill, 1999).

UNIDAD 3: PROCESOS DE GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Lecturas Obligatorias:

- R. S. PRESSMAN. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. 6ª Edición. (McGraw Hill, 2005). Parte IV “Gestión de Proyectos de Software”: Capítulo 21.
- I. SOMMERVILLE. *Ingeniería del Software*. 7ª Edición. (Pearson Educación, 2005). Capítulo 5.
- A. ALAN, J. W. MOORE, P. BOURQUE, R. DUPUIS. *SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. 2004 Version. (IEEE-CS, 2004). <http://www.computer.org/portal/web/swebok> .
- Transparencias de la asignatura que están disponibles en:
<https://moodle.uam.es/> .

Lecturas Recomendadas:

- E. M. BENNATAN. *On Time, Within Budget. Software Project Management Practices and Techniques*. 2nd Edition. (John Wiley & Sons, 1995).
- L. L. CONSTANTINE. “Work organization: Paradigms for project management and organization”. *Communications of the ACM*, Vol.36, No.10, 1993, pag. 35-43.
- J. S. REEL. “Critical success factors in software projects”. *IEEE Software*, Vol.16, No.3, Mayo-Junio 1999, pag. 18-23.

UNIDAD 4: ESTIMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS SOFTWARE

Lecturas Obligatorias:

- R. S. PRESSMAN. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. 6ª Edición. (McGraw Hill, 2005). Parte IV “Gestión de Proyectos de Software”: Capítulos 23 y 24. O bien:
- I. SOMMERVILLE. *Ingeniería del Software*. 7ª Edición. (Pearson Educación, 2005). Capítulos 5, 25 y 26.
- B. W. BOEHM. *Software Engineering Economics*. (Prentice Hall, 1981).
- B. W. BOEHM, B. CLARK, E. HOROWITZ, R. MADACHY, R. SHELBY, C. WESTLAND. “Cost models for future software life cycle processes: COCOMO 2.0”. *Annals of Software Engineering*. 1995.



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- F. P. BROOKS. *The Mythical Man-Month*. (Addison Wesley, 1995).
- Transparencias de la asignatura que están también disponibles en:
<https://moodle.uam.es/> .
- Tutorial sobre la herramienta de planificación Microsoft Project que está disponible en:
<https://moodle.uam.es/> .

Lecturas Recomendadas:

- A. J. ALBRECHT, J. E. GAFFNEY. "Software function, source lines of code, and development effort prediction: A software science validation". *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.9, No.6, Noviembre 1983.
- G. D. CARTER, C. P. CLARE, D. C. J. THOROGOOD. "Engineering project management techniques and their application to computer projects". *Software Engineering Journal*, Vol.2, No.1, Enero 1987, pag.145-150.
- B. W. BOEHM. "Software engineering economics". *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.10, No.1, Enero 1984.

UNIDAD 5: GESTIÓN DE RIESGOS DE PROYECTOS SOFTWARE

Lecturas Obligatorias:

- R. S. PRESSMAN. *Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico*. 6ª Edición. (McGraw Hill, 2005). Parte IV "Gestión de Proyectos de Software": Capítulo 25.
- I. SOMMERVILLE. *Ingeniería del Software*. 7ª Edición. (Pearson Educación, 2005). Capítulo 5.
- E. M. HALL. *Managing Risk Methods for Software Systems Development*. (Addison Wesley, 1998).
- Transparencias de la asignatura que están disponibles en:
<https://moodle.uam.es/> .

Lecturas Recomendadas:

- T. DeMARCO, T. LISTER. *Waltzing with Bears: Managing Risk on Software Projects*. (Dorset House, 2003).
- D. W. KAROLAK. *Software Engineering Risk Management*. (IEEE Computer Society Press, 1996).
- J. ROPPONEN, K. LYYTINEN. "Components of software development risk: How to address them? A Project manager survey". *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol.26, No.2, Febrero 2000, pag. 98-112.

2. Métodos docentes

En la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software se utilizarán métodos y técnicas de aprendizaje cooperativo y de portafolio. En este apartado se realiza una conceptualización del aprendizaje cooperativo y del método del portafolio. Además, se describen las actividades del estudiante y la implementación de los métodos y técnicas que se aplicarán en PINGS.

CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo es uno de los procedimientos que ha provocado mayores expectativas para resolver diferentes problemas en los contextos educativos. Según Slavin [9] la aplicación de los métodos de aprendizaje cooperativo atrae las miradas especialmente para resolver algunas cuestiones como: la mejora del rendimiento, la motivación, las relaciones interpersonales, el desarrollo de destrezas de pensamiento, y el incremento de las destrezas de colaboración. De hecho las investigaciones más actuales se dirigen al estudio de la relación entre el aprendizaje cooperativo y la motivación, al análisis de cómo la utilización de las técnicas de aprendizaje cooperativo constituyen un método adecuado para adquirir habilidades y competencias sociales [2][7].

El aprendizaje cooperativo se refiere a un conjunto de métodos instruccionales en donde los estudiantes trabajan en pequeños grupos (de tres a seis compañeros), generalmente heterogéneos en rendimiento. Este aprendizaje permite organizar el propio pensamiento y fomenta el contraste de diferentes puntos de vistas, revisando tanto las ideas propias como las ideas de los restantes miembros del equipo. Los integrantes de cada grupo son responsables no sólo de aprender el material de clase, sino de ayudar a que todo su grupo lo aprenda. Por último se recompensa el rendimiento obtenido como consecuencia del trabajo en grupo [1][8]. Una definición que concreta esos aspectos es la que proponen Johnson y Johnson [5]. Definen al *aprendizaje cooperativo* como aquella situación de aprendizaje en la que los objetivos de los participantes se hallan estrechamente vinculados, de tal manera que cada uno de ellos “sólo puede alcanzar sus objetivos si y sólo si los demás consiguen alcanzar los suyos”.

Por eso, agrupar a los estudiantes no es en sí mismo un factor que incite al trabajo colectivo. Slavin [8] insiste en dos condiciones fundamentales: por un lado, el trabajo debe estar dirigido a conseguir metas de grupo; por otro lado, el éxito en conseguir tales metas depende del aprendizaje individual de todos los miembros del grupo.

Entre los elementos que constituyen el método de aprendizaje cooperativo se pueden considerar los siguientes [6]: la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, dar responsabilidad a cada estudiante del grupo, desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales y la reflexión sobre el trabajo del grupo. También, los autores señalan las principales características del trabajo cooperativo que consisten en: un equipo cooperativo, una administración a través de reglas, voluntad de cooperar, habilidad para cooperar y escuchar a los demás, resolver problemas y apoyarse mutuamente y estructura y roles.

Para evaluar, hay que tener en cuenta, al menos, los siguientes aspectos: a) objetivos, b) niveles de cooperación, c) esquema de interacción y d) evaluación de resultados. El profesor o la profesora ha de cuidar que los elementos de carácter psicosocial estén siempre presentes en el trabajo cooperativo, es decir, que se reflejen en: el buen funcionamiento interpersonal en grupo, la interacción cara a cara entre los miembros (de tres a seis personas), la responsabilidad individual para aumentar la comprensión y la interdependencia positiva a través



de objetivos comunes, de la división de los materiales, los recursos y la información, y de la asignación de roles.

MÉTODO DEL PORTAFOLIO

El portafolio es una estrategia de evaluación integradora del proceso de aprendizaje. Se puede definir como un sistema de aprendizaje y de evaluación que permite recoger un conjunto de evidencias del proceso y del producto (cómo y qué se ha aprendido), resultado de diferentes actividades realizadas por el estudiante [3]. Esencialmente, se concreta en un conjunto de documentos de autor (un contenedor de diversos documentos o elaboraciones), distribuidos por apartados. El portafolio contiene trabajos y evidencias de aprendizaje que los estudiantes presentan para su evaluación.

Es un instrumento de enseñanza-aprendizaje que facilita una metodología de trabajo didáctico en el que el alumnado participa activamente y se implica en su propio proceso de aprendizaje. Tanto los profesores como los estudiantes comparten los criterios de evaluación y, al mismo tiempo, se mejora la atención a la diversidad.

Los beneficios de la aplicación del método del portafolio en el proceso de aprendizaje son [4]:

- Conocer el progreso y el proceso seguido en el aprendizaje (no sólo por parte de los profesores sino por parte de los estudiantes) dado que se trata de una evaluación extensiva en contraposición a una evaluación puntual.
- Implicar más a los estudiantes por medio de su propia autoevaluación.
- Servir de elemento estructurador de su reflexión y mejora, por lo que se convierte en un instrumento de seguimiento y autorregulación del proceso de aprendizaje.

El portafolio o carpeta de aprendizaje constituye un acto teórico y práctico de documentación y reflexión, un intento de captar un aspecto amplio de la enseñanza y el aprendizaje del estudiante, que después se transforma en una modalidad argumentativa para ser examinada, observada y representada.

REFERENCIAS

- [1] Díaz-Aguado, M. J. (2003). *Educación Intercultural y Aprendizaje Cooperativo*. Madrid: Pirámide.
- [2] Echeíta, G. (1995). *El Aprendizaje Cooperativo. Un Análisis Psicosocial de sus Ventajas Respecto a Otras Estructuras de Aprendizaje*. En P. Fernández y A. Melero (Comps.), *La Interacción Social en Contextos Educativos*, 167-189. Madrid: Siglo XXI.
- [3] Fernández March, A. (2005). *El Portafolio como Estrategia Docente y de Evaluación*. Valencia: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Valencia.
- [4] Heinrich, E., Bhattacharya, M., y Rayudu, R. (2007). Preparation for lifelong learning using ePortfolios. *European Journal of Engineering Education*, 32(6), 653-663.
- [5] Johnson, D. W., y Johnson, R. (1992). *Positive Interdependence: Key to Effective Cooperation*. En R. Hertz-Lazarowitz, N. Miller (Eds.), *Interaction in Cooperative Groups*, 174-199. Cambridge, Mass: Cambridge University Press.

- [6] Johnson, D. W., Johnson, R., y Holubec, E. J. (1993). *Cooperation in the Classroom*. 6ª ed. Edina, MN: Interaction Book Company.
- [7] León, B., Gonzalo, M., y Vicente, F. (2004). El entrenamiento previo en habilidades sociales como factor mediador en la eficacia del aprendizaje cooperativo. *Actas del IV Congreso Internacional de Psicología y Educación: Calidad Educativa*, 1604-1614, Almería, 30-31 de Marzo y 1-2 de Abril.
- [8] Slavin, R. E. (1987). Cooperative learning and the cooperative school. *Educational Leadership*, 45(3), 7-15.
- [9] Slavin, R. E. (1991). Synthesis of research on cooperative learning. *Educational Leadership*, 48(5), 71-82.

ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE. MÉTODOS Y TÉCNICAS A APLICAR

Para alcanzar los objetivos y capacidades previstos (véase apartado 1.11), la asignatura consta de sesiones prácticas en laboratorios con ordenadores, donde gran parte del trabajo se organiza en clases de tipo participativo. El papel de las técnicas participativas es servir de vehículo para el desarrollo de problemas/trabajos en forma conjunta así como la gestión de un proyecto software, donde se fomenta el diálogo y el trabajo cooperativo, tutorizado por el profesor o la profesora, y también las discusiones de alto nivel de las soluciones, de los métodos de solución y problemas de cada trabajo y del proyecto a gestionar.

A lo largo del curso, en un 80% de las sesiones, los estudiantes trabajarán en pequeños grupos (3 miembros) de aprendizaje cooperativo. Asimismo, se les facilitará ayudas para el aprendizaje de herramientas, incluyendo tutoriales y vídeos, y se les ofrecerá a los estudiantes tutorías para mejorar la gestión del proyecto software a elaborar.

A continuación, se describen las tareas y trabajos que se realizarán en cada una de las unidades involucradas en PINGS, describiendo los métodos y técnicas participativos y cooperativos. Estas actividades requieren que el estudiante asista a las clases y participe en el desarrollo de las mismas conforme a las dinámicas de trabajo que en cada caso se establezcan. La Tabla 4, en el apartado 5, muestra una posible distribución en el tiempo de estas actividades.

Para la Unidad 1: *Técnicas de Comunicación en Ingeniería del Software*, se aplicarán las siguientes técnicas de grupo en las sesiones de prácticas en equipos de 3 integrantes:

- Técnicas de grupo de brainstorming y análisis competitivo para determinar las funcionalidades y el alcance del sistema software a concebir en el proyecto. Puesta en común en la pizarra sobre el conjunto de ideas, ventajas y desventajas de los sistemas interactivos analizados que cada equipo elabora. Carga horaria: 1 sesión de 2 horas.
- Técnica de grupo de prototipo de papel a partir de un escenario representado mediante storyboards tanto de la situación actual como de la situación futura para diseñar las interfaces de la aplicación ubicada propuesta. Carga horaria: 1 sesión de 1 hora.

- Técnica del portafolio para la elaboración de un **“Informe Técnico de Especificación Inicial de los Requisitos del Software de un Proyecto Informático”**. Carga horaria presencial: 3 sesiones de 2 horas.

Para la Unidad 2: *Proceso Software*, se aplicará la siguiente técnica de grupo en las sesiones de prácticas en equipos de 3 integrantes:

- Técnica grupal para la elaboración de un documento de viabilidad basado en un caso de estudio. Carga horaria: 1 sesión de 2 horas.

Para la Unidad 3: *Procesos de Gestión y Dirección de Proyectos* se realizará la aplicación de las siguientes técnicas de grupo en los equipos de 3 integrantes:

- Técnica de observación de campo de una empresa y registro de una clasificación del conjunto de actividades de gestión y dirección de proyectos que se realicen. Carga horaria: 1 sesión de 2 horas.
- Técnica del portafolio para la elaboración de un plan de gestión del proyecto software. Realización del **“Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir”**. Prácticas de laboratorio en ordenadores. Carga horaria presencial: 2 sesiones de 2 horas que hacen un total de 4 horas de laboratorio con la presencia del profesor para el desarrollo de la Parte A: “Catálogo de Requisitos” del plan de gestión del proyecto software. En estas sesiones, se aplicarán técnicas de análisis, representación y validación de requisitos.

Para la Unidad 4: *Estimación y Planificación de Proyectos Software* se llevará a cabo la aplicación de la siguiente técnica de grupo en los equipos de 3 integrantes:

- Técnica del portafolio para continuar con la elaboración de un plan de gestión del proyecto software. Realización del **“Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir”**. Prácticas de laboratorio en ordenadores. Carga horaria presencial: 3 sesiones de 2 horas que hacen un total de 6 horas de laboratorio con la presencia del profesor para el desarrollo de la Parte B: “Estimación del Tamaño del Sistema a partir del Catálogo de Requisitos” y la Parte C: “Elaboración del Plan de Proyecto a partir de las Estimaciones Realizadas” del plan de gestión del proyecto software. En estas sesiones, se estudiarán herramientas de estimación, planificación y seguimiento y control de proyectos. Los equipos conformados deberán presentar un documento de plan de gestión del proyecto software.

Para la Unidad 5: *Gestión de Riesgos de Proyectos Software* se aplicará la siguiente técnica de grupo en los equipos de 3 integrantes:

- Técnica del portafolio para la elaboración de un plan de gestión del proyecto software. Creación de un **“Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario de la Práctica 2”**. Carga horaria presencial: 3 sesiones de 2 horas que hacen un total de 6 horas de laboratorio con la presencia

del profesor para el desarrollo del plan de gestión de riesgos del proyecto software. En estas sesiones, se estudiarán herramientas de determinación de riesgos de proyectos software. Los equipos conformados deberán presentar un documento de plan de gestión de riesgos del proyecto software.

Durante estas sesiones participativas todos los entregables serán oportunamente devueltos a cada equipo con las retroalimentaciones correspondientes y las valoraciones pertinentes. Además, en la semana previa a la entrega de la Práctica 1 y en la misma semana de la entrega de la Práctica 2 se realizan sesiones de tutorías programadas, es decir sesiones en donde los equipos conformados deben realizar una exposición oral de los resultados obtenidos en los documentos entregables elaborados de 8 minutos de duración y 5 minutos de preguntas y respuestas para el seguimiento y corrección de trabajos en forma participativa. Las tutorías programadas se reflejan en el cronograma del curso (Tabla 4).

3. Tiempo de trabajo del estudiante

Se asignan 25 horas de trabajo a cada crédito europeo, por tanto una asignatura de 6 créditos conlleva 150 horas de trabajo del estudiante, que incluyen tanto tareas presenciales como no presenciales. En la Tabla 1 se indica el porcentaje de cada actividad respecto al total de 150 horas para los estudiantes que han seleccionado el método de evaluación continua con asistencia obligatoria a clase en relación con las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior.

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	14 h (9%)	33% = 50 horas
	Clases prácticas	28 h (19%)	
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	5 h (3%)	
	Realización del examen final	3 h (2%)	
No presencial	Realización de actividades prácticas	42 h (28%)	67% = 100 horas
	Estudio semanal (2 h x 14 semanas)	28 h (19%)	
	Preparación del examen	30 h (20%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

Tabla 1. Distribución del Tiempo de Trabajo del Estudiante en la Asignatura Proyecto de Ingeniería del Software

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

La composición del Portafolio involucra los siguientes Documentos de PINGS:

1. **DOCUMENTO 1** - Informe Técnico de especificación inicial de los requisitos del software de un proyecto informático.

2. **PRESENTACIÓN DOCUMENTO 1:** presentación de la idea y producto (venta del producto software) del proyecto informático concebido.
3. **DOCUMENTO 2 - Documento de Planificación del Proyecto:** donde se incluye la estimación de costes y la planificación de actividades y recursos mediante un diagrama de Gantt, así como el catálogo inicial de requisitos.
4. **PRESENTACIÓN DOCUMENTO 2:** presentación del Plan del Proyecto Software elaborado al equipo de dirección de la empresa para transmitir la estimación de costes, recursos, esfuerzo y tiempo, por una parte, y la planificación asociada, por otra.
5. **DOCUMENTO 3 - Documento de Gestión de Riesgos del Proyecto:** donde se incluye la identificación de riesgos, la evaluación y la gestión de riesgos del proyecto software planificado.
6. **DOCUMENTO 4 - Documento de Reflexión:** que se mantendrá a lo largo de los entregables, donde el estudiante reflexionará sobre su trabajo, proceso, expectativas, conocimientos y logros alcanzados. También se reflexionará sobre el proyecto gestionado y los aspectos mejorables del mismo.

La composición de los entregables es la siguiente:

- **ENTREGABLE 1 (E1)**
 - DOCUMENTO 1 + PRESENTACIÓN DOCUMENTO 1 + DOCUMENTO 4 de la Práctica 1
- **ENTREGABLE 2 (E2)**
 - DOCUMENTO 2 + PRESENTACIÓN DOCUMENTO 2 + DOCUMENTO 4 de la Práctica 2
- **ENTREGABLE 3 (E3)**
 - DOCUMENTO 3 + DOCUMENTO 4 de la Práctica 3 + DOCUMENTO 4 Final Integrado

La evaluación ponderada del Portafolio en PINGS es la siguiente:

- Teoría: 30%
- Portafolio: 70%
 - Entregables
 - » ENTREGABLE 1 (E1): 20%
 - » ENTREGABLE 2 (E2): 45%
 - » ENTREGABLE 3 (E3): 25%
 - Documento de Reflexión (DR): 10%

Es necesario aprobar con una nota mínima de 5 cada uno de los tres entregables, el DR y el examen final que involucra los temas de las Unidades 4 y 5 desarrollados en los dos últimos entregables realizados por los estudiantes que optan por evaluación continua. Cada entregable se evaluará como 10 según la ponderación mencionada anteriormente. Se hará media ponderada entre la nota de los Entregables 1 y 2 (70% de la nota de cada uno) y la nota de las presentaciones realizadas (30% de la respectiva nota).



La realización y el registro adecuados de las salidas de las técnicas de prototipo de papel, observación de campo y trabajo cooperativo (en total tres trabajos optativos) sumarán hasta 1 punto por integrante del equipo a la Nota Final de Proyectos en el método de evaluación continua, conformando la Nota de Trabajos Optativos (NTOP).

La Nota Final de PINGS (NFP) se obtiene mediante el 70% de la siguiente fórmula ponderada de la nota de los tres entregables y el DR mas la NTOP, y el 30% de la nota del Examen Final de PINGS (EFP) para los estudiantes que optaron por evaluación continua:

$$30\% \text{ EFP} + 70\% \text{ Mín}(10, (20\% \times E1 + 45\% \times E2 + 25\% \times E3 + 10\% \times DR) + NTOP)$$

o mediante el 40% de la nota ponderada de los tres entregables y el DR y el 60% del examen final que involucra todos los temas (Unidades 1-5) desarrollados en PINGS y en los entregables realizados por los estudiantes que no optan a evaluación continua:

$$60\% \text{ EFP} + 40\% (20\% \times E1 + 45\% \times E2 + 25\% \times E3 + 10\% \times DR)$$

El EFP es para los estudiantes que han seleccionado tanto el método de evaluación continua como el método de evaluación no continua y se realizará en el mes de mayo de 2018. Los estudiantes que optaron por evaluación no continua deben estar presentes en las sesiones de entrega de cada entregable para su evaluación oral parcial correspondiente sobre la práctica y documento de reflexión realizados.

Por una parte, se considera que el estudiante se ha presentado a la convocatoria correspondiente si presenta al menos dos prácticas. Es decir, el número mínimo de prácticas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es 2. Por debajo de este número el estudiante recibirá la calificación “No evaluado”. Aunque el estudiante no se presente a la prueba final, siempre que se haya presentado a este mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica. Para aprobar las prácticas en convocatoria ordinaria, en mayo, los estudiantes que hayan suspendido alguna de las prácticas durante el semestre pasarán del método de evaluación continua al método de evaluación no continua y deberán realizar la práctica suspendida y presentarla en la fecha de entrega de la siguiente práctica, en el caso que no sea la última práctica, o hasta una semana antes de la realización del examen ordinario, en el caso que sea la última práctica. Por otra parte, en relación con la evaluación extraordinaria para ambos métodos, los estudiantes deberán presentar todos los entregables correctamente, con todos los comentarios de mejora propuestos por su profesor/a de PINGS el primer día del periodo de exámenes extraordinario, y presentarse al examen final de PINGS a desarrollarse en el mes de junio de 2018.

En la Tabla 2 se muestran las fórmulas correspondientes a la nota final de la asignatura Proyecto de Ingeniería del Software tanto para el método de evaluación continua con asistencia obligatoria a clase como para el método de evaluación no continua sin asistencia obligatoria a clase.

NOTA FINAL DE PINGS (NFP) - Evaluación continua con asistencia obligatoria a clase	$30\% \times \text{EFP} + 70\% \times \text{Mín}(10, (20\% \times \text{E1} + 45\% \times \text{E2} + 25\% \times \text{E3} + 10\% \times \text{DR}) + \text{NTOP})$
	- EFP = Nota del Examen Final de PINGS - E1 = Entregable 1 - E2 = Entregable 2 - E3 = Entregable 3 - DR = Documento de Reflexión - NTOP = Nota de Trabajos Optativos Valor mínimo exigido de EFP, E1, E2, E3 y DR para el cálculo anterior: 5. En caso contrario, NFP será igual a: $(30\% \times \text{Mínimo}(5, \text{EFP}) + 70\% \times \text{Mínimo}(5, (20\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E1}) + 45\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E2}) + 25\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E3}) + 10\% \times \text{Mínimo}(5, \text{DR})))$).
NOTA FINAL DE PINGS (NFP) - Evaluación no continua sin asistencia obligatoria a clase	$60\% \times \text{EFP} + 40\% \times (20\% \times \text{E1} + 45\% \times \text{E2} + 25\% \times \text{E3} + 10\% \times \text{DR})$
	- EFP = Nota del Examen Final de PINGS - E1 = Entregable 1 - E2 = Entregable 2 - E3 = Entregable 3 - DR = Documento de Reflexión Valor mínimo exigido de EFP, E1, E2, E3 y DR para el cálculo anterior: 5. En caso contrario, NFP será igual a: $(60\% \times \text{Mínimo}(5, \text{EFP}) + 40\% \times \text{Mínimo}(5, (20\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E1}) + 45\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E2}) + 25\% \times \text{Mínimo}(5, \text{E3}) + 10\% \times \text{Mínimo}(5, \text{DR}))))$.

Tabla 2. Sistema de Evaluación de la Asignatura Proyecto de Ingeniería del Software

NORMAS

Los entregables se regirán por las siguientes normas:

1. Se plantea el método de aprendizaje y de evaluación de la técnica del portafolio. El portafolio contiene documentos de prácticas y de reflexión de aprendizaje que los estudiantes presentan para su evaluación. Todos los grupos de PINGS implantan el método con aplicación de la técnica del portafolio.
2. En el método con aplicación de la técnica del portafolio, se proponen tres prácticas a lo largo del curso y es obligatoria la presentación de todas las prácticas y del Documento de Reflexión (uno por cada práctica y en la última práctica además el Documento de Reflexión final correspondiente a todas las prácticas) y la obtención de una nota igual o mayor que 5 en cada una de las tres prácticas y en el Documento de Reflexión (de forma integrada) para poder aplicar la fórmula ponderada correspondiente a la Nota Final de PINGS (NFP) y así poder superar la asignatura.
3. Todas las prácticas se puntuarán y su nota se tendrá en cuenta en la nota final, como se ha indicado anteriormente.
4. Las prácticas se realizarán en equipos de 3 personas, que dispondrán de un turno reservado de tres horas a la semana. Las prácticas de PINGS comienzan

- en la semana del 29 de enero de 2018, en los días correspondientes a cada grupo de PINGS.
5. Para aprobar las prácticas será necesario:
 - 5.1. Entregar los informes técnicos y planes requeridos en cada una de las prácticas del curso y las presentaciones de las Prácticas 1 y 2, según se especifica después en este documento.
 - 5.2. Entregar el Documento de Reflexión de cada práctica y el Documento de Reflexión final de PINGS.
 - 5.3. Los entregables se evaluarán según rúbricas previamente elaboradas de las prácticas y del Documento de Reflexión en una escala del 0 al 10.
 6. Los enunciados de las prácticas se publicarán en Moodle al menos siete días antes de su fecha de comienzo. El profesor o la profesora se reserva el derecho de hacer modificaciones (no sustanciales) en los enunciados, indicando siempre la fecha de la última modificación en la cabecera.
 7. En Moodle estarán también publicadas las fechas de entrega de las prácticas.
 8. Una práctica no entregada supone un suspenso en las prácticas.
 9. Las prácticas copiadas suponen un suspenso en la asignatura tanto para el equipo copiado como para el copiador.
 10. La evaluación de las Prácticas 1 y 2 requerirá la realización de una presentación oral por cada equipo donde se evaluará la realización de la práctica, así como sobre los conocimientos y procedimientos de la asignatura que han sido tenidos en cuenta en su elaboración y se atenderán los problemas o dudas surgidos. La ausencia de presentación a la prueba oral cuando un estudiante sea llamado a ella (en cualquiera de las prácticas) se traducirá en un cero en la práctica que se deseara evaluar para el estudiante ausente.
 11. No se aceptarán prácticas realizadas individualmente en el método de evaluación continua donde se trabajará en equipo a diferencia del método de evaluación no continua en el que las prácticas se llevarán a cabo de modo individual.
 12. La composición de los equipos se establecerá el primer día de prácticas y después no podrá modificarse, salvo circunstancias excepcionales.
 13. Es imprescindible que haya homogeneidad en el número de equipos por turno.
 14. Cada equipo debe estar apuntado en su turno de PINGS hasta la segunda sesión de clases de PINGS (que comienza en la semana del 29 de enero de 2018, en el día correspondiente a cada grupo de PINGS). Se habilitará un registro de equipos de prácticas para tal fin, que concluirá el siguiente día de clases luego del comienzo de clases de cada grupo de PINGS a las 20:00 horas. **ATENCIÓN:** Todos los estudiantes deben registrarse independientemente de que tengan equipo o no, ya que si no tienen equipo, su profesor/a les empareja con alguien que no tenga equipo en el turno correspondiente.
 15. Las notas asignadas a los integrantes de un mismo equipo por una misma práctica podrán ser diferentes cuando el profesor o la profesora de prácticas encuentre justificación para ello.
 16. Los profesores podrán entrevistar al menos una vez a cada estudiante sobre los contenidos y procedimiento de realización de las prácticas presentadas.
 17. A los estudiantes que tengan las prácticas aprobadas del año anterior y hayan obtenido una nota media igual o mayor que 6,5 en las prácticas, se les

concede opción de convalidación de todas las prácticas, en el caso de solicitarlo vía email a su respectivo profesor/a de prácticas con copia a silvia.acunna@uam.es. Si han obtenido una nota menor que 6,5 como nota media en las prácticas del año anterior, esta convalidación estará supeditada a realizar la Práctica 1 (P1) y si en la corrección de ésta la nota es superior a un 7, en tal caso se convalidarán el resto de las prácticas del curso. Además, dichos estudiantes deben enviar un email al respectivo profesor/a de prácticas con copia a silvia.acunna@uam.es indicando que desean convalidar y el orden de preferencia de asignación de grupo. En caso contrario, de no llegar a la nota se deberán realizar todas las prácticas normalmente (por lo que deberán apuntarse también a un turno de PINGS). ATENCIÓN: Para los estudiantes del “Grupo Convalidados P1”, la asignación de grupo definitiva se hará cuando se cierre el cupo de registro en PINGS.

18. Para el método con aplicación de la técnica del portafolio, el valor relativo de las prácticas es del 70% de la nota final de la asignatura. El valor ponderado de cada uno de los entregables y del Documento de Reflexión será:
 - Entregable 1. 20%
 - Entregable 2. 45%
 - Entregable 3. 25%
 - Documento de Reflexión. 10%.
19. Para poder calcular la Nota Final de PINGS (NFP) se necesita que tanto la nota de entregables y Documento de Reflexión como la del examen final de PINGS sea igual o superior a 5. Si la nota de las prácticas entregadas es superior o igual a 5, esta nota se guardará para junio.

ENTREGAS

Las normas de entrega son las siguientes:

1. Las prácticas y las presentaciones se entregarán por la plataforma Moodle (<https://moodle.uam.es/>) de la Escuela Politécnica Superior donde se estructura PINGS y en papel en el laboratorio (si el profesor correspondiente lo solicita también) en los días señalados en cada práctica. En forma obligatoria, todos los equipos al seguir el método con aplicación de la técnica del portafolio deben entregar las prácticas, las presentaciones (si se aplica) y el Documento de Reflexión respectivo a través de la zona Web de entregas de prácticas de Moodle. Las entregas electrónicas consistirán en un fichero comprimido (.zip). El fichero comprimido se llamará del modo PINGS-t_PnEm, siendo t el turno, n el número de la práctica que se entrega y m el número de equipo. Dentro del fichero comprimido, cada fichero tendrá un nombre significativo que indique su contenido.
2. La entrega de las prácticas, de las presentaciones, de los documentos de reflexión y de los trabajos optativos fuera de plazo tendrá la siguiente penalización: -1 punto para el primer día de retraso y -0,5 puntos por cada día de retraso en la entrega a partir del primero. La contabilización de días de retraso se hará de acuerdo a días naturales, es decir todos los días, haya clase o no, días laborables, sábados y domingos, cuentan a la hora de penalizar. Si los días de retraso superan la semana, la práctica se recogerá, pero la nota de dicha práctica será un cero.
3. Bajo ningún concepto se recogen prácticas por e-mail.



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

4. En el enunciado de cada práctica pueden encontrarse normas concretas en cuanto a la entrega de resultados.

PRÁCTICAS CURSO 2017/2018

En el presente curso se contempla la realización de tres prácticas. Los temas de las prácticas están en la Tabla 3.

PRÁCTICA	TEMA
1	Informe Técnico de Especificación Inicial de los Requisitos del Software de un Proyecto Informático
2	Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir
3	Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario

Tabla 3. Temas de las Prácticas de la Asignatura Proyecto de Ingeniería del Software

Sobre las tutorías y las rúbricas: Cada estudiante se dirigirá a su profesor/a de prácticas para las dudas que le puedan surgir fuera del horario de laboratorio. Para ello primero se requiere concretar cita con el profesor o la profesora vía e-mail o respetar los días y horarios predeterminados. Las rúbricas correspondientes con los criterios de evaluación específicos para cada una de las tres Prácticas y el Documento de Reflexión se detallarán al estudiante con la presentación de cada Práctica y entrega del Documento de Reflexión integral.

5. Cronograma

El cronograma del estudiante que sigue el método de evaluación con asistencia obligatoria a clase se muestra en la Tabla 4. Este cronograma tiene carácter orientativo y le ofrece al estudiante una visión global del curso y le permite planificar su trabajo de forma realista.



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
 Código: 17844
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Grado
 Tipo: Obligatoria
 N° de créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	- Presentación y motivación de la asignatura PINGS, su normativa y dividir a los estudiantes en equipos de 3 integrantes. - Presentación del método del portafolio a utilizar en el desarrollo de PINGS. - Unidad 1: Técnicas de Comunicación en Ingeniería del Software. - Presentación de la Práctica 1 “Informe Técnico de Especificación Inicial de los Requisitos del Software de un Proyecto Informático”.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura de la Guía Docente y normativas de PINGS. - Familiarización con el material propuesto. - Familiarización con los métodos y técnicas propuestos. - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Análisis y comienzo de realización de la Práctica 1.
2	- Unidad 1: Técnicas de Comunicación en Ingeniería del Software. - Presentación de Trabajo Optativo I sobre diseño de interfaces mediante prototipos de papel. - Práctica 1 “Informe Técnico de Especificación Inicial de los Requisitos del Software de un Proyecto Informático”. - Aplicación de las técnicas de brainstorming y análisis competitivo para la Práctica 1.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Realización de prototipos de papel según escenario dado. - Realización de Práctica 1. - Realización de técnicas participativas.
3	- Unidad 2: Proceso Software. - Práctica 1 “Informe Técnico de Especificación Inicial de los Requisitos del Software de un Proyecto Informático”.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Entrega de Trabajo Optativo I. - Realización de Práctica 1.
4	- Unidad 2: Proceso Software. - Sesión de laboratorio para elaborar un documento de viabilidad. - Unidad 3: Procesos de Gestión y Dirección de Proyectos.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Realización de Práctica 1.
5	- Tutorías en equipo para presentar la Práctica 1.	2,5	- Exposición oral en equipo de la Práctica 1
5	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Presentación de Trabajo Optativo II sobre técnica de observación de campo de una empresa. - Presentación de la Práctica 1.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Presentación de Práctica 1.
6	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Entrega de la Práctica 1. - Presentación de la Práctica 2 “Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir”.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Entrega de Práctica 1. - Realización de Práctica 2.
7	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Sesión de laboratorio para resolver problemas sobre la Unidad 4. - Práctica 2 “Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir”.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Realización de problemas. - Realización de Práctica 2.

Tabla 4. Cronograma de la Asignatura Proyecto de Ingeniería del Software



Asignatura: Proyecto de Ingeniería del Software
Código: 17844
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
8	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Sesión de laboratorio para resolver problemas sobre la Unidad 4. - Presentación de Trabajo Optativo III sobre técnica de estimación COCOMO II. - Práctica 2 "Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir".	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Realización de problemas. - Realización de Práctica 2.
9	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Sesión de laboratorio para resolver problemas sobre la Unidad 4. - Práctica 2 "Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir".	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Entrega de Trabajo Optativo II. - Realización de problemas. - Realización de Práctica 2.
10	- Unidad 4: Estimación y Planificación de Proyectos Software. - Sesión de laboratorio para resolver problemas sobre la Unidad 4. - Práctica 2 "Plan Temporal y Estimación de Costes de Desarrollo de un Proyecto Informático a partir de la Obtención del Catálogo de Requisitos del Servicio a Construir".	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Realización de problemas. - Realización de Práctica 2.
11	- Tutorías en equipo para presentar la Práctica 2.	2,5	- Exposición oral en equipo de la Práctica 2
11	- Unidad 5: Gestión de Riesgos de Proyectos Software. - Presentación de la Práctica 3 "Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario de la Práctica 2". - Entrega de la Práctica 2. - Presentación de la Práctica 2.	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Presentación de Práctica 2. - Entrega de Práctica 2.
12	- Unidad 5: Gestión de Riesgos de Proyectos Software. - Sesión de laboratorio para resolver problemas sobre la Unidad 5. - Práctica 3 "Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario de la Práctica 2".	3	5 Trabajo del estudiante: - Lectura y estudio del material impartido en clase y del propuesto. - Entrega de Trabajo Optativo III. - Realización de problemas. - Realización de Práctica 3.
13	- Práctica 3 "Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario de la Práctica 2".	3	5 Trabajo del estudiante: - Realización de Práctica 3.
14	- Práctica 3 "Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto Escenario de la Práctica 2". - Entrega de la Práctica 3. - Repaso Unidades 4 y 5 de PINGS.	3	5 Trabajo del estudiante: - Realización de Práctica 3. - Entrega de Práctica 3.
	Examen Final de PINGS	3	30

Tabla 4. Cronograma de la Asignatura Proyecto de Ingeniería del Software
(Continuación)