



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000034 - Proyecto De Instalacion Informatica**

### PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000034 - Proyecto de Instalacion Informatica
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Juan Carlos Crespo Zaragoza (Coordinador/a)	4102	juancarlos.crespo@upm.es	Sin horario. Previa petición de cita. Contactar a través de mail: crespo.pii.upm@gm ail.com

Jorge Antonio Ruiz Mayor	4103	antonio.ruiz.mayor@upm.es	Sin horario. Contactar a través de mail: aruiz@fi.upm.es
Pablo Toharia Rabasco	4204	pablo.toharia@upm.es	Sin horario. Previa petición de cita. Contactar a través de mail: ptoharia@fi.upm.es
Antonio Latorre De La Fuente	4202	a.latorre@upm.es	Sin horario. Contactar a través de mail: atorre@fi.upm.es
Gabriel Cebrian Marquez	4102	gabriel.cebrian@upm.es	Sin horario. Previa petición hora

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

#### 3.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-3/4 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

Ce 26/27 - Definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software, incluyendo el sistema operativo, y concebir, llevar a cabo, instalar y mantener arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes.

Ce 30 - Diseñar sistemas, creando prototipos hardware y desarrollando software, que se vayan a explotar en entornos industriales y de tiempo real.

Ce 32 - Comprender el concepto de ciclo de vida, que abarca el significado de sus fases (planificación, desarrollo, instalación y evolución), las consecuencias para el desarrollo de todos los aspectos de los sistemas informáticos (el software, el hardware, y el interfaz humano-máquina), y la relación entre la calidad y la gestión del ciclo de vida.

Ce 36 - Capacidad para diseñar, planificar, documentar y presupuestar la instalación de un sistema hardware y de puestos de trabajo en un espacio físico.

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA33 - Comprender y aplicar los principios de diseño y gestión integrada de la infraestructura de una instalación informática.

RA242 - Capacidad para diseñar, planificar, documentar y presupuestar la instalación de un sistema hardware y de puestos de trabajo en un espacio físico.

RA413 - Seleccionar y aplicar la normativa requerida para un proyecto de instalación informática.

RA415 - Capacidad para diseñar, planificar, documentar y presupuestar la instalación de un sistema hardware y de puestos de trabajo en un espacio físico

RA34 - Seleccionar y definir las especificaciones de funcionamiento de equipos informáticos.

RA412 - Comprender y aplicar los principios tecnológicos involucrados en una instalación informática (eléctricos, electro-magnéticos, térmicos y mecánicos)

RA414 - Valoración de soluciones y ofertas de instalación informática.

RA241 - Determinar los tipos de requisitos necesarios para la instalación de un sistema informático.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La demanda del mercado de proyectos de instalaciones informáticas y en particular la construcción de Data Centers, está creciendo debido a la aplicación masiva de tecnologías cloud.

Para hacer frente a esta demanda es necesario tener ingenieros con conocimientos adecuados que garanticen la alta disponibilidad de este tipo de instalaciones medida formalmente por su nivel de Tier, y a la par que se mantiene contenidos los consumos (Green).

Esta asignatura permite al alumno adquirir estos conocimientos mediante clases teóricas y un caso práctico completo.

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción

- 1.1. Tipos de instalaciones informáticas
- 1.2. Especificaciones de una instalación
- 1.3. Ciclo de vida
- 1.4. Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones informáticas

#### 2. Refrigeración

- 2.1. El agua
- 2.2. Sicrometría
- 2.3. Especificación del entorno de trabajo
- 2.4. Transferencia del calor
- 2.5. Carga de enfriamiento
- 2.6. Sistemas de refrigeración
- 2.7. Refrigeración por aire de equipos informáticos
- 2.8. Refrigeración por agua de equipos informáticos

#### 3. Instalación de equipos

- 3.1. Práctica de equipos

- 3.2. Diseño de un centro de proceso de datos
- 3.3. Diseño de la sala informática
- 4. Seguridad
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Seguridad contra incendios
  - 4.3. Otros sistemas de seguridad
  - 4.4. Centro de gestión
  - 4.5. Seguridad en los equipos
- 5. Alimentación eléctrica
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Generación, transporte, distribución y consumo
  - 5.3. Instalaciones eléctricas de baja tensión
  - 5.4. Elementos básicos de una instalación eléctrica
  - 5.5. Sistemas de alimentación ininterrumpida
  - 5.6. Sistemas de distribución eléctrica
  - 5.7. Normas generales para la instalación de UPS
  - 5.8. Sistema de iluminación de una sala informática
- 6. Sistemas de cableado estructurado en CPD
  - 6.1. Áreas de un CPD
  - 6.2. Clasificación y requisitos de un CPD según disponibilidad
  - 6.3. Estandarización del SCE. Tipos de cable
  - 6.4. Estandarización del SCE. Protocolos de transmisión
  - 6.5. Certificación y Medidas
- 7. Compatibilidad electromagnética
  - 7.1. Conceptos básicos de Compatibilidad Electromagnética
  - 7.2. Mecanismos de propagación de las EMI
  - 7.3. Medición de las EMI
  - 7.4. Regulación EMC
- 8. Construcción de sistemas multicomputador

8.1. Nodos de procesamiento

8.2. Interconexión

8.3. Sistemas de almacenamiento NAS y SAN



## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a Data Center e Infraestructura</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Sistema Eléctrico</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Termotecnia del Data Center</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Cableado de Datos y EMI/EMC</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
6		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
7		<b>Visita CPD</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
8		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
9		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
10		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
11		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00

12		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		
13		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
14		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
15		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16		<b>Discusión revisión proyecto</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas		<b>Evaluación del estado del proyecto</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
17				<b>Presentación del proyecto</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Examen final: Desarrollo de un proyecto</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 08:00

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
8	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG-2/CE45 CG-3/4 CG-1/21 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
10	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
11	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
13	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36

							Ce 32
14	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
15	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	2%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
16	Evaluación del estado del proyecto	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	50%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32
17	Presentación del proyecto	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	33%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final: Desarrollo de un proyecto	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	08:00	100%	0 / 10	CG-1/21 CG-2/CE45 CG-3/4 CG-5 Ce 26/27 Ce 30 Ce 36 Ce 32

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

*La asignatura se desarrolla según el método docente de ?Project Based Learning?, por lo que se evaluará en virtud a un proyecto realizado en grupo a lo largo del curso.*

*La actividad de evaluación "Presentación del proyecto" podrá ser sustituida o complementada, a criterio del coordinador, por un examen escrito individual de tipo test o preguntas cortas. En tal caso, este examen deberá ser anunciado antes de la semana 7 del curso y su calificación deberá ser mayor o igual a 5 puntos para aprobar la asignatura.*

### Elección del sistema de evaluación

- El sistema de evaluación mediante sólo prueba final sólo se ofrecerá si así lo exige la Normativa Reguladora de los Sistemas de Evaluación en la UPM que esté vigente en el curso académico corriente, y el procedimiento para optar por este sistema estará sujeto a lo que establezca en su caso Jefatura de Estudios de conformidad con lo que estipule dicha Normativa. A este respecto véase:  
<http://www.fi.upm.es/?pagina=1147>
- En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al **coordinador de la asignatura** que entregará dentro del plazo establecido y **a través del Registro de la Secretaría de Alumnos**.
- En dicho escrito deberá constar:

D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y nº de matrícula \_\_\_\_\_,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

Asignatura \_\_\_\_\_, titulación \_\_\_\_\_, curso \_\_\_\_\_

...

Firmado:

- Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.
- No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.

### Evaluación mediante sólo prueba final

*El sistema de evaluación mediante sólo prueba final consistirá en la realización de un proyecto **original e individual** de instalación informática, que deberán desarrollar el día de la convocatoria del examen durante un tiempo máximo de 8 horas. Dicho proyecto se preparará y entregará en formato electrónico y el alumno podrá traer para su elaboración la documentación de apoyo que considere relevante en una memoria USB, debiendo, obligatoriamente, citar en el proyecto las fuentes utilizadas y adjuntar copia de las mismas.*

*Nota: el profesor podrá durante la prueba autorizar de forma excepcional el acceso a fuentes de información externas, e.g., vía web.*

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro	Bibliografía	Instalaciones informáticas UPM, 2013 Pedro de Miguel Anasagasti Felipe Fernández Hernández Juan Carlos Crespo (disponible en la página web de la asignatura y/o moodle) 

Normas	Bibliografía	Normas españolas e internacionales, algunas referenciadas en el texto: Instalaciones informáticas (disponibles en AENOR, con acceso desde la UPM) 
Web asignatura	Recursos web	Página web de la asignatura <a href="http://laurel.datsi.fi.upm.es/docencia#asignaturas">http://laurel.datsi.fi.upm.es/docencia#asignaturas</a>
Moodle	Recursos web	Sitio Moodle de la asignatura

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La Asignatura se estructura en 10 horas de clase magistral y el trabajo en equipo para la realización del Proyecto de Instalación Informática (CPD).