



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

**103000656 - Infraestructuras de Datos Espaciales (ides)**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000656 - Infraestructuras de Datos Espaciales (ides)
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Guillermo Roman Diez	2304	guillermo.roman@upm.es	L - 11:30 - 13:30 M - 13:30 - 15:30 V - 11:00 - 13:00
Marina A. Alvarez Alonso (Coordinador/a)	5209	marina.alvarez@upm.es	X - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00

\* 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

CE1 - Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

CE15 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

CE16 - Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer

CE17 - Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución

CE19 - Capacidad para desarrollar e implantar una solución informática en un entorno empresarial

CG2 - Capacidad de gestionar la información

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA121 - Proponer una solución a un problema real, en un entorno de trabajo empresarial que aúne los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología actual puede ofrecer, justificándola de una forma cualitativa y cuantitativa.

RA163 - RA1

RA40 - Conocer técnicas de visualización y proceso de análisis de datos

RA120 - Comprender la importancia de la implantación de un marco de procesos de servicios de TI

RA130 - Ser capaz de resolver problemas en los que se requiere razonamiento espacio-temporal

RA94 - Ser capaz de diseñar, crear, y explotar repositorios de datos, e integrarlos con aplicaciones del sistema de información ya sea éste decisional u operacional.

RA108 - Conocer técnicas de visualización y procesos de análisis de datos, y de programación, diseño y depuración de algoritmos, para computación de altas prestaciones.

RA172 - Conocer las tecnologías actuales para la gestión de datos

RA39 - Ser capaz de procesar datos masivos

RA148 - Comprender cómo crear valor en TI

RA125 - Establecer una propuesta de gestión del proyecto solución (requisitos, planning, programación temporal, presupuesto, seguimiento, ?)

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura, que también se podría denominar Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Web, trata de una herramienta muy potente de captura, visualización y publicación en la Web de datos geoespaciales distribuidos por todo el mundo, que son el 80% de los datos que se manejan en la actualidad.

En ella se estudiarán:

Los SIG como base de las IDES, realizando prácticas con un software libre.

Los métodos de captura de Información geográfica más novedosos, como son los datos procedentes de vuelos LiDAR, datos abiertos y otras fuentes de captura de datos; con Drones en la Antártida donde trabaja el Grupo de Investigación de la UPM del cual la profesora es coordinadora de la línea de Geomática y Teoría de la Decisión.

Al ser las IDES una herramienta con distintos niveles de implementación, global, continental, nacional, regional, municipal, etc., se estudiarán las directrices que permiten implementar una IDE, a nivel europeo y nacional.

Después se pasará revista al lenguaje XML como lenguaje base de los lenguajes geográficos, GML y KML de Google. Se estudiará el estándar de la IDES llamado CityGML que permite realizar Modelos 3D urbanos interoperables con otros modelos como el BIM (Modelo de Información de Edificios).

A continuación se estudiarán las potencialidades de los servicios Web de las IDES para visualizar datos espaciales.

Después se estudiarán Bases de Datos espaciales

Por ultimo se implementara con un software libre un servicio Web de las IDES (WMS) de publicación de datos geoespaciales.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Módulo 1: Introducción Tema 1.1 : Introducción a los SIG
  - 1.1. 1.1.1. Definiciones y componentes 1.1.2. Fases y software SIG 1.1.3. Aplicaciones de los SIG 1.1.4. Prácticas con Software libre. Introducción e inicio del programa
2. Módulo 1: Introducción Tema 1.2 : Construcción de los modelos espaciales de datos
  - 2.1. 1.2.1. Modelo Raster 1.2.2. Modelo Vector 1.2.3. Modelos mixtos
3. Módulo 1: Introducción Tema 1.3 : Medida de la componente temática de los datos espaciales
  - 3.1. 1.3.1. Los datos espaciales 1.3.2. Medida de los atributos 1.3.5. Prácticas de análisis espacial con Software libre.
4. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.1: Construcción de los modelos de representación
  - 4.1. 2.1.1. Geodesia 2.1.2. Proyecciones cartográficas 2.1.3. Topología
5. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.2: Formatos de estructura de datos espaciales de datos
  - 5.1. 2.2.1. Estructuras Raster 2.2.2 Estructuras Vector 2.2.3 Indexación y compresión
6. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.3 Fuentes y adquisición de datos espaciales
  - 6.1. 2.3.1. Escenarios 3D (Modelos Digitales Del Terreno) 2.3.2. Gestión de datos de climas extremos. Datos de la Antártida tomados con Drones y métodos avanzados de captura 2.3.3. Prácticas MDT con Software libre.
7. Módulo 2: Representación de los datos espaciales Tema 2.4: Analisis espacial
  - 7.1. 2.4.1. Tecnicas de A.E Vector 2.4.2. Tecnicas de A.E. raster 2.4.3. Analisis en MDT 2.4.4. Practica con Software libre
8. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.1: Definiciones, componentes y ejemplos IDEs
  - 8.1. 3.1.1. Objetivos de las IDEs 3.1.2. Niveles de implantación y componentes de las IDEs 3.1.3. Tecnologías 3.1.4. Practica con Software libre 3.1.5. Marco legal de las IDE
9. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.2. Tecnologías XML
  - 9.1. 3.2.1. Interoperabilidad entre datos 3.2.2. Tecnologías XML en las IDEs 3.2.3. Practica XML
10. Módulo 3: Publicación de la Información Espacial Tema 3.3: Servicio Web de las IDE
  - 10.1. 3.3.1. Teoría de los servicios de visualización 3.3.2. Reglas de solicitud WMS 3.3.3. Parámetros de la

petición WMS 3.3.4. Otros servicios (WFS, WCS, WCTS,?)

11. Módulo 3: Visualización de la Información Espacial Tema 3.4 : Clientes OGC IDE

11.1. 3.4.1. Servidores Web y geográficos 3.4.2. Clientes de visualización de servicios Web de la IDE 3.4.3. Clientes pesados (gvSIG, Google Earth, etc) 3.4.4. Clientes ligeros (OpenLayer, etc)

12. Módulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.1 : Desarrollo de un servicio WMS

12.1. 4.1.1. Tecnologías implicadas 4.1.2. Geoserver 4.1.3. Creación de un WMS

13. Módulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.2: Bases de Datos espaciales

13.1. 4.2.1. Introducción a las B.D. espaciales 4.2.2. Post Gree PostGIS

14. Modulo 4: Publicación de la Información Espacial Tema 4.3: Creacion de un servicio Web con PostGis

14.1. 4.3.1. Tecnologias implicadas 4.3.2 Construcción del servicio

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de Módulo 1 Introducción al software de practicas</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio del software de practicas</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
2	<b>Tema 1.1 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades propuestas sobre el Tema 1.1</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
3	<b>Tema 1.2 y Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades propuestas sobre el Tema 1.2</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
4	<b>Tema 1.3 y Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre tema 2.1</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
5	<b>Presentación del Módulo 2 Tema 2.1 y Tema 2.2 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre el Tema 2.1</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05  <b>Practica Modulo 1 y cuestionarios de los temas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:05
6	<b>Tema 2.3 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Seminario Módulo 2</b> Duración: 01:55 OT: Otras actividades formativas	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 2.3</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas  <b>Seminario Módulo 2</b> Duración: 00:35 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05  <b>Seminarios</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 00:05
7	<b>Tema 2.4 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 2.4</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
8	<b>Presentación del Modulo3 Tema 3.1 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 3.1</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Practica Modulo 2 y cuestionarios de los temas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:05  <b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00



9	<b>Tema 3.2 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 3.2</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
10	<b>Tema 3.3 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 3.3</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
11	<b>Tema 3.4 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 3.4</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
12	<b>Presentación Modulo 4 Tema 4.1 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 4.1</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Practica Modulo 3 y cuestionarios de los temas</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:05  <b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
13	<b>Tema 4.2 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo de actividades sobre Tema 4.2</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
14	<b>Tema 4.3 Expl. Cont</b> Duración: 01:55 OT: Otras actividades formativas	<b>Desarrollo actividad Tema 4.3</b> Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
15	<b>Proyecto IDE Expl. Cont</b> Duración: 01:55 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Desarrollo proyecto IDE</b> Duración: 00:15 OT: Otras actividades formativas		<b>Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05
16				<b>Entrega Practica Modulo 4 y Entrega Proyecto IDE</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:05  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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
1	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE17 CG2 CE15
2	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
3	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
4	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
5	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
5	Practica Modulo 1 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CE16 CE17 CE1 CG2 CE15
6	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
6	Seminarios	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:05	5%	4 / 10	CE15 CE16 CE17 CE1
7	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
8	Practica Modulo 2 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CG2 CE15 CE16 CE17 CE1

8	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	1%	/ 10	CE17 CG2 CE15
9	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
10	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
11	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE15 CE17 CG2
12	Practica Modulo 3 y cuestionarios de los temas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:05	15%	4 / 10	CE16 CE17 CE1 CG2 CE15
12	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE17 CG2 CE15
13	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CG2 CE15 CE17
14	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE15 CE17 CG2
15	Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	1%	/ 10	CE17 CG2 CE15
16	Entrega Practica Modulo 4 y Entrega Proyecto IDE	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:05	35%	4 / 10	CG2 CE15 CE16 CE17 CE19 CE1

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	4 / 10	CG2 CE15 CE16 CE17 CE19 CE1

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito donde el alumno demuestre sus conocimientos sobre el tema de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG2 CE15 CE16 CE17 CE19 CE1

### 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se hará de forma continuada a lo largo de todo el curso, teniendo en cuenta:

- La asistencia a las clases presenciales, y seguimiento de las clases *on-line*
- La realización de las actividades propuestas para cada tema a lo largo del curso con el fin de valorar la asimilación de los conceptos explicados
- La participación y colaboración de los alumnos en los seminarios que se establezcan para la asignatura.

La asignatura se superará cuando se obtengan 5 o más puntos sobre 10 según la regla que se indica a continuación:

**NOTA FINAL = 60% Trabajo personal + 20% Proyecto IDE+ 20% Asistencia y participación en clase y Seminarios**

Los alumnos que no hayan alcanzado la puntuación mínima para superar la asignatura deberán realizar un examen consistente en:

- Un número variable de preguntas cortas de carácter marcadamente conceptual
- Desarrollo de un tema relacionado con la tecnología IDE

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Geographic Information Systems: Principles, Techniques, Management, and Applications, P. A. Longley et al, Ed. John Wiley and sons, 2005.	Bibliografía	
Geographic Information Systems and Science, P. A. Longley et al, Ed. John Wiley and sons, 2005.	Bibliografía	
Geospatial Data Infrastructure. Concepts, Cases and Good Practice, R. Groot y J. McLaughlin, Ed. Oxford University Press, 2010.	Bibliografía	
Principles of Geographic Information Systems, P. A. Burrough et al, Ed. Oxford University Press, 1998	Bibliografía	
Sistemas de Información Geográfica, J. Bosque Sendra, Ed. Rialp, 1997.	Bibliografía	
Exploring Spatial Analysis in Geographic Information Systems, Yue-Hong Chou, Ed. Onword Press, 1997.	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura <a href="http://www.upm.es/politecnica">http://www.upm.es/politecnica</a> virtual Para cada tema se aportará el siguiente material: 1) Transparencias empleadas en clases teóricas 2) Ejercicios prácticos planteados en el Aula 3) Trabajos propuestos para resolver en grupo	Recursos web	

Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales, M. Inhiesto, A. Núñez, Ed. IGN, 2015	Bibliografía	
Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales, M.A. Bernabé, C.M. Lopez, Ed UPM Press, 2014	Bibliografía	
Geoportal IDEE: <a href="http://www.idee.es/es">www.idee.es/es</a>	Recursos web	
Geoportal INSPIRE <a href="http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/">http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/</a>	Recursos web	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

Los alumnos deberán realizar las actividades propuestas para demostrar los conocimientos adquiridos.

Los alumnos podrán formar grupos de trabajo compuestos de un máximo de 3 miembros para la realización del proyecto IDE.

Para que el servicio de tutorías sea eficaz, se aconseja al alumno que plantee sus dudas después de haber llevado a cabo su trabajo personal

Las tutorías se llevarán a cabo de dos formas:

.Presenciales

.Utilizando las herramientas disponibles para tal fin en la plataforma Moodle. Salvo excepciones, serán tutorías asíncronas en las que el alumno enviará sus dudas y preguntas a los profesores, quedando a la espera de una respuesta.

En cada módulo habrá unas clases presenciales y online en las que se hará la presentación del mismo y sus objetivos mediante recursos audiovisuales. Se realizarán prácticas en clase.