



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF  
LEARNING ACTIVITIES  
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## LEARNING GUIDE

### SUBJECT

**95000242 - Espatial Data Infraestructure**

### DEGREE PROGRAMME

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

### ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2023/24 - Semester 2

## Index

---

### Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Skills and learning outcomes .....	2
4. Brief description of the subject and syllabus.....	4
5. Schedule.....	6
6. Activities and assessment criteria.....	8
7. Teaching resources.....	12
8. Other information.....	13

## 1. Description

---

### 1.1. Subject details

<b>Name of the subject</b>	95000242 - Espatial Data Infraestructure
<b>No of credits</b>	4.5 ECTS
<b>Type</b>	Optional
<b>Academic year of the programme</b>	Second year
<b>Semester of tuition</b>	Semester 4
<b>Tuition period</b>	February-June
<b>Tuition languages</b>	English
<b>Degree programme</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centre</b>	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
<b>Academic year</b>	2023-24

## 2. Faculty

---

### 2.1. Faculty members with subject teaching role

<b>Name and surname</b>	<b>Office/Room</b>	<b>Email</b>	<b>Tutoring hours *</b>
Ricardo Rodriguez Cielos (Subject coordinator)	A-217 y A-218	ricardo.rodriguez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por email

\* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

## 3. Skills and learning outcomes \*

---

### 3.1. Skills to be learned

CECT1 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

CECT2 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CECT3 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

CG1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG10 - Creatividad

CG11 - Liderazgo de equipos

CG12 - Organización y planificación

CG13 - Respeto medioambiental

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG6 - Uso de la lengua inglesa

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

### 3.2. Learning outcomes

RA347 - RA3 Capacidad para integrar datos bidimensionales y tridimensionales en un sistema de información geográfica. Realización de operaciones y análisis espacial de los mismos. Edición de mapas CG1, CG3, CG5, CG6, CG9, CECT1, CECT2, CECT3

RA348 - RA4 Capacidad para la realización de modelos tridimensionales de elevación y obtención de datos y cartografía derivada CG1, CG3, CG5, CG6, CG9, CECT1, CECT2, CECT3

RA261 - Tener creatividad en los aspectos técnicos relacionados con la asignatura

RA345 - RA1 Comprensión y aplicación de conceptos básicos de geomática y representaciones de información geográfica. CG1, CG2, CG3

RA346 - RA2 Comprensión y conocimiento de los distintos sistemas de obtención de datos geomáticos y aplicación de los datos resultantes. Conocimiento de la estructura de los datos. CG1, CG2, CG5, CECT1, CECT2, CECT3

RA260 - Ser capaz de aprender de forma autónoma

\* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

## 4. Brief description of the subject and syllabus

---

### 4.1. Brief description of the subject

La asignatura se encuadra dentro de la Expresión Gráfica en la Ingeniería. El manejo de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) permite capturar y analizar, y mostrar información geográficamente referenciada.

Es un sistema de manejo de información de gran calidad, capaz de capturar y mostrar información geoespacial usando un estándar.

Se obtendrá un apropiado nivel de utilización de manejo de los diferentes servicios OGC disponibles, así como un nivel básico en la programación de plataformas GIS online como OPENLAYERS o lenguajes de programación como PHYTON.

Podrán realizar consultas web del territorio y la integración de elementos existentes o diseñados, realizados desde otros programas, como programas de diseño de CAD.

La asignatura no requerirá de la asistencia a clases presenciales ya que se oferta como e-learning a través de la plataforma MOODLE de la UPM.

## 4.2. Syllabus

1. Infraestructura de datos espaciales (Spatial Data Infrastructure).
  - 1.1. La información geoespacial.
  - 1.2. Tipos de datos georreferenciados. Formatos ráster y vectorial.
  - 1.3. Introducción a las IDE.
  - 1.4. Iniciativa INSPIRE.
  - 1.5. Metadatos.
  - 1.6. Servicios, OGC, IDE locales, autonómicas, nacionales y europeas.
2. El geoportal.
  - 2.1. Publicación de servicios WMS, WFS y WCS.
  - 2.2. Difusión de datos en Bing Maps y Google Earth.
  - 2.3. MapServer, GeoServer.
3. Publicación de información geoespacial (sin programación).
  - 3.1. QGIS cloud hosting.
  - 3.2. ArcGis Online.
4. Introducción a la programación de geoportales.
  - 4.1. Programación en Python.
  - 4.2. Programación en OpenLayers.

## 5. Schedule

### 5.1. Subject schedule\*

Week	Classroom activities	Laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<b>Introducción a la asignatura y a la metodología de impartición</b> Duration: 03:00 Lecture			
2	<b>Presentación Módulo 1</b> Duration: 00:15 Lecture	<b>Estudio Tema 1.1</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:45
3		<b>Entrega de ejercicios módulo 1, Estudio Tema 1.2 Desarrollo Ejercicios propuestos</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
4	<b>Presentación Módulo 2</b> Duration: 00:15 Lecture	<b>Estudio Tema 2.1</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:45
5		<b>Tema2.2 Instalación del software. Presentación del programa y sus aplicaciones</b> Duration: 02:00 Laboratory assignments		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
6	<b>Presentación del Modulo 3</b> Duration: 00:15 Lecture	<b>Tema 3.1</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:45
7		<b>Tema 3.2</b> Duration: 02:30 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:30
8		<b>Desarrollo de ejercicios propuestos.</b> Duration: 02:00 Problem-solving class		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00



9		<b>Tema 3.3</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
10		<b>Desarrollo de ejercicios propuestos.</b> Duration: 02:00 Problem-solving class		<b>Prueba de Evaluación</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
11	<b>Presentacion Modulo 4</b> Duration: 00:15 Lecture	<b>Tema 4.1 Desarrollo de ejercicios propuestos. Entrega ejercicios módulo 4</b> Duration: 02:00 Problem-solving class		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 00:45
12		<b>Instalación del software. Presentación del programa y sus aplicaciones</b> Duration: 02:00 Laboratory assignments		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
13		<b>Tema 4.2 Estudio Documentación del Módulo 4.</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
14		<b>Estudio Documentación del Módulo 4.</b> Duration: 02:00 Additional activities		<b>Trabajo individual a través de la plataforma</b> Individual work Continuous assessment Presential Duration: 01:00
15				
16				
17				<b>Prueba de evaluación continua FINAL</b> Written test Continuous assessment Presential Duration: 02:00  <b>Examen escrito y/u oral</b> Written test Final examination Presential Duration: 02:00

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

\* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.

## 6. Activities and assessment criteria

### 6.1. Assessment activities

#### 6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
2	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	00:45	5%	5 / 10	CECT2 CG2 CG9 CG10
3	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
4	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	00:45	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
5	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
6	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	00:45	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
7	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	00:30	5%	5 / 10	CG10 CECT2 CG2
8	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CECT2 CG2 CG9 CG10
9	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
							CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13

10	Prueba de Evaluación	Individual work	Face-to-face	01:00	15%	5 / 10	CG8 CECT1 CECT2 CECT3 CG1 CG2 CG5 CG4 CG3
11	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	00:45	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
12	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
13	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	5%	5 / 10	CG9 CG10 CECT2 CG2
14	Trabajo individual a través de la plataforma	Individual work	Face-to-face	01:00	10%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CECT1 CECT2 CECT3 CG1 CG2 CG5 CG4 CG3
17	Prueba de evaluación continua FINAL	Written test	Face-to-face	02:00	20%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CECT1 CECT2 CECT3 CG1 CG2 CG5 CG4 CG3

### 6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Examen escrito y/u oral	Written test	Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CECT1 CECT2 CECT3 CG1 CG2 CG5 CG4 CG3

### 6.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Prueba escrita y/u oral	Written test	Face-to-face	02:00	100%	5 / 10	CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG8 CECT1 CECT2 CECT3 CG1 CG2 CG5

## 6.2. Assessment criteria

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba global usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación global aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba global. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba global. En este caso y en el caso de la prueba global, será necesario entregar todas las prácticas realizadas a lo largo del curso.

La evaluación progresiva supone la asistencia regular a las clases y una actitud del alumno de compenetración con el trabajo que se esté realizando en toda la clase, bien sea la parte de lección magistral como la parte de trabajo práctico. Dicha evaluación progresiva se pierde con la falta en más de 2 sesiones y/o con una actitud pasiva.

La prueba global es sólo para los alumnos que no hayan superado la evaluación progresiva.

Cada práctica superada significará la liberación del bloque temático correspondiente.

La suma del peso de los ejercicios en clase para la nota, se completará con el peso de la asistencia y la actitud del alumno, proponiéndose actividades y ejercicios de mejora, hasta completar el total.

---

Students will be evaluated, by default, through progressive evaluation.

The evaluation will check if the students have acquired the competences of the subject. Therefore, the evaluation by global test will use the same types of evaluation techniques that are used in the progressive evaluation (EX, ET, TG, etc.), and will be carried out on the dates and times of global evaluation approved by the Executive Board. for

the current course and semester, except for those learning outcomes evaluation activities that are difficult to qualify in a global test. In this case, these activities may be carried out throughout the course.

The evaluation in the extraordinary call will be carried out exclusively through the global test system. In this case and in the case of the global test, it will be necessary to deliver all the practices carried out throughout the course.

The progressive evaluation supposes the regular attendance to the classes and an attitude of the student of understanding with the work that is being carried out in the whole class, be it the part of the lecture or the part of practical work. This progressive evaluation is lost with the lack of more than 2 sessions and/or with a passive attitude.

The global test is only for students who have not passed the progressive evaluation.

Each practice passed will mean the release of the corresponding thematic block.

The sum of the weight of the exercises in class for the grade will be completed with the weight of the student's attendance and attitude, proposing activities and exercises for improvement, until the total is completed.

## 7. Teaching resources

### 7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Phyton para principiantes	Bibliography	Eugenia Bahit (2012.)
La geoinformación y su importancia para las tecnologías de la información geográfica	Bibliography	González, M. J. G., & Lázaro, M. L. (2011).
GeoServer Beginner's Guide	Bibliography	Youngblood, B. (2013) . Packt Publishing Ltd.
Openlayers	Web resource	<a href="https://openlayers.org/en/latest/doc/">https://openlayers.org/en/latest/doc/</a>
La EIEL y los Geoportales: cómo poner la información a disposición de la ciudadanía	Bibliography	Martínez Crespo, G. (2012). .

The emergence of geoportals and their role in spatial data infrastructures. Computers, environment and urban systems	Bibliography	Maguire, D. J., & Longley, P. A. (2005).
Web de la Open Source Geospatial Foundation:	Web resource	<a href="http://www.osgeo.org/">http://www.osgeo.org/</a>
Web de la plataforma Geoserver:	Web resource	<a href="http://geoserver.org/">http://geoserver.org/</a>

## 8. Other information

---

### 8.1. Other information about the subject