

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 47087**Nombre:** Sistemas de observación de la contaminación: teledetección y GIS**Ciclo:** Máster Universitario Oficial**Créditos ECTS:** 3,5**Curso académico:** 2026-27**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2285 - Máster Universitario en Contaminación Ambiental y Ecotoxicología	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2285 - Máster Universitario en Contaminación Ambiental y Ecotoxicología	Cambio climático y contaminación ambiental	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

ROCA PEREZ LUIS

RESUMEN

Se abordarán los principales parámetros ambientales que deben ser objeto de monitorización según la legislación sectorial vigente. El registro de estos parámetros se lleva a cabo tanto en entornos naturales como urbanos, mediante el uso de bases de datos georreferenciadas para su correcta localización y análisis. Asimismo, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las redes de control de la contaminación, prestando especial atención a sus parámetros de diseño y su aplicación en diversos entornos: urbanos, suburbanos, rurales y rurales de fondo o remotos. Asimismo, se examinarán los criterios establecidos para determinar el número y la ubicación de las estaciones de muestreo, así como la elaboración e interpretación de mapas de distribución de contaminantes.

Se abordará el seguimiento espacial y temporal de los contaminantes atmosféricos mediante técnicas de teledetección, basadas en observaciones del espectro electromagnético no accesibles al ojo humano (infrarrojo, ultravioleta). El registro de los datos mediante esta técnica, se realiza con sensores a bordo de satélites artificiales en órbita alrededor de La Tierra. Gracias a que los satélites proporcionan una imagen detallada del sistema tierra-atmósfera con una adecuada repetitividad en el tiempo, las imágenes adquiridas resultan muy útiles para los análisis de distribución espacial y temporal de los focos de contaminación de origen natural (volcanes, incendios) o antrópico (industrias, tráfico rodado en las ciudades). Mediante el procesado de estas imágenes, se abordará el control y la detección de estos contaminantes, siendo este análisis una ayuda importante en la planificación de actuaciones y en la toma de decisiones medioambientales.

Se proporcionará conocimientos geostatísticos básicos para la evaluación de parámetros y contaminantes edáficos,



donde se incluirá: el tipo de datos a utilizar, georeferenciación, representación en SIG, estudio de su estructura espacial, el semivariograma, análisis de la variabilidad espacial, ajustes de modelos, interpolación, generación de mapas, etc.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se recomienda tener nociones básicas sobre Sistemas de Información Ambiental, software GIS como ArcGis, QGIS, así como lenguajes de programación, como puede ser Python.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

2285 - Máster Universitario en Contaminación Ambiental y Ecotoxicología

Adquirir la capacidad para el aprendizaje autónomo y organizado y para la adaptación a nuevas situaciones.

Aprender a redactar artículos científicos en los campos de la Contaminación Ambiental y la Ecotoxicología.

Comprender e interpretar los procesos de contaminación atmosférica, acuática, suelos y sus efectos.

Comprender el mundo natural como producto de la evolución y de su vulnerabilidad frente a la influencia humana.

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico.

Desarrollar la capacidad para el trabajo multidisciplinar en equipo y la cooperación.

Elaborar bases de datos georreferenciadas de contaminantes, geoestadística y confeccionar mapas temáticos. Manejar técnicas de teledetección al estudio del medio ambiente.

Evaluar el comportamiento de los agentes contaminantes y sus interacciones en diferentes compartimentos ambientales.

Evaluar y valorar la influencia de las actividades antrópicas sobre la contaminación en la atmósfera, en las aguas continentales, en las aguas marinas y en los suelos.

Manejo de modelos de dispersión atmosférica y redes de control de contaminantes.

Utilizar adecuadamente las herramientas informáticas, métodos estadísticos y simulación de datos, aplicando los programas informáticos y la estadística en la Ecotoxicología y en los problemas producidos



por la Contaminación Ambiental.

Utilizar las diferentes fuentes bibliográficas y bases de datos biológicos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Tema 1. Parámetros ambientales objeto de monitorización de acuerdo a la legislación sectorial. Registro de parámetros ambientales en el medio natural y urbano: Bases de datos georreferenciadas. Redes de control de la contaminación: parámetros de diseño, aplicación a áreas urbanas, suburbanas, rurales y rurales de fondo o remota. Estaciones: número y localización espacial. Mapas de contaminantes.

Tema 2. Marco teórico de la detección de contaminantes mediante satélite: Revisión de las técnicas de teledetección. Contaminantes observables mediante técnicas de teledetección. Misiones espaciales dedicadas a la medida de la contaminación: Características principales de los sensores en órbita. Bases de datos de contaminantes registradas por los diferentes sensores. Procesamiento y análisis de los datos.

Tema 3. Geostatística, concepto y origen. Objetivos del análisis espacial. Tipo de datos espaciales. Exploración de la correlación espacial. El variograma experimental. Métodos de Interpolación geostatística. Geoestadística aplicada al estudio de la contaminación del suelo.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	15,00
Aula informática	20,00
Total horas	35,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	3,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	24,00
Preparación de clases	8,00
Preparación de actividades de evaluación	15,50
Resolución de casos prácticos	27,00
Total horas	87,50

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teóricas, en las que el profesorado hará una exposición de los conceptos fundamentales de cada uno de los temas. Con anterioridad a la clase, el material presentado audiovisualmente será accesible para los/las estudiantes a



través de la plataforma de apoyo a la docencia de la universidad.

Charlas invitadas por parte de expertos/as nacionales o internacionales en un tema relacionado con la asignatura.

Prácticas de informática: Las prácticas se realizarán con casos reales de estudios de contaminación de suelos, atmósfera y agua en los que se utilizara distinto software en función de su disponibilidad: ArcGis, QGIS, Access, Isatis, Rstudio, Python, principalmente.

EVALUACIÓN

Se realizará al finalizar la asignatura y será condición indispensable para superar la asignatura obtener al menos una puntuación de 5 sobre 10. Será preferiblemente una prueba escrita, aunque podrá también ser de carácter oral o informático si el profesorado lo considera más conveniente.

Evaluación continua mediante la realización de pruebas y ejercicio y prácticas de informática.

Trabajos presentados por los/las estudiantes mediante la presentación de una breve memoria de una de las practicas, con la descripción del trabajo realizado y detallando los resultados obtenidos. Esto permitirá evaluar las competencias adquiridas por los/las estudiantes.

SE1.-Evaluación Continua = 20 %

SE2.-Evaluación actividades no presenciales = 20 %

SE3. Exámenes escritos = 55 %

SE4. Evaluación actividades relacionadas con competencias transversales = 5 %

BIBLIOGRAFÍA

- Introducing geographic information systems with ArcGIS a workbook approach to learning GIS. Kennedy, M. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009.

- Iniesto, M. y Núñez, A. 2014. Introducción a la infraestructura de datos espaciales. Foro de Ingeniería en Geomática y Topografía del Grupo de Trabajo de la IDEE. Descarga gratuita en:

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/libDigitalesPublicaciones.do#resp-libro-IDE>



- Navarro Jover, J.M. 2005. Prácticas de SIG con Arcview. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- Navarro Jover, J.M. 2009. Prácticas de SIG con ArcGIS. Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones, 2009
- SIG sistemas de información geográfica. Gutiérrez Puebla, J., Gould, M. Madrid : Síntesis, D.L. 1994
- SIG y localización óptima de instalaciones y equipamientos. Bosque Sendra, J. Paracuellos de Jarama: RaMa, D.L. 2004
- E. Chuvieco. Teledetección ambiental. Ed. Ariel, Barcelona, 2008.
- José A. Sobrino. Teledetección. Universitat de València, 2001.
- Guía didáctica de Teledetección y Medio Ambiente. Editores Javier Martínez Vega y M. Pilar Martín Isabel. CCHS-IEGD. 2010. Descarga en:

http://digital.csic.es/bitstream/10261/28306/2/guia_papel.pdf

COMPLEMENTARIOS:

- Morillas López, C. (2025). Análisis de datos satelitales de NO₂ en entornos urbanos: estudio de caso en la ciudad de Madrid. REVISTA INTERNACIONAL MAPPING, 34(217), 62-72. <https://doi.org/10.59192/mapping.463>

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas.html>

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>

<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

<https://www.tropomi.eu/>