



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUIA DOCENTE

CURSO 2024-25

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRANSPORTE DE CONTAMINANTES EN EL MEDIO AMBIENTE

**Denominación en Inglés:**

POLLUTANT TRANSPORT IN THE ENVIRONMENT

**Código:**

1062115

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No Presenciales
<b>Trabajo Estimado</b>	100	32	68

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2.9	0	0	0	1.1

**Departamentos:**

**Áreas de Conocimiento:**

CIENCIAS INTEGRADAS	FISICA APLICADA
CIENCIAS INTEGRADAS	MATEMATICA APLICADA
CIENCIAS DE LA TIERRA	GEODINAMICA EXTERNA

**Curso:**

**Cuatrimestre**

1º - Primero

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Manuel María Olías Álvarez	manuel.olias@dgyp.uhu.es	959 219 864
Carlos Ruiz Cánovas	carlos.ruiz@dgeo.uhu.es	959 219 870

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Profesores Manuel Olías Álvarez y Carlos Ruiz Cánovas: Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Huelva

Profesor externo: Dr. José Antonio Adame Carnero (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, adamecj@inta.es)

Horarios tutorías:

Manuel Olías: Lunes de 9 a 10 y de 12 a 14, Miércoles de 9 a 12 Despacho 1, módulo 2, Planta 3 Facultad Experimentales

Carlos Ruiz: Martes y Miércoles de 11 a 14 Despacho 9. módulo 2, planta 3 Facultad Experimentales

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

El objetivo general de la asignatura es aplicar herramientas y códigos de modelización para determinar y predecir el comportamiento, transporte y destino de contaminantes en agua, suelo y aire. Tanto a nivel de normativa medioambiental, como en los proyectos de ingeniería, cada día es más frecuente requerir en los estudios de impacto ambiental realizar una evaluación del impacto que un foco contaminante produce en el medio receptor. Por ello, la aplicación de estas herramientas es cada más común en los estudios de evaluación ambiental de las actividades humanas.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

The general objective of the course is to apply modeling tools and codes to determine and predict the behavior, transport and destination of pollutants in water, soil and air. Both at the level of environmental regulations, as in engineering projects, every day it is more frequent to require an evaluation of the impact that a polluting source produces in the receiving environment. For this reason, the application of these tools is increasingly common in studies of environmental evaluation of human activities.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

Asignatura optativa donde se pueden ampliar los conocimientos en relación al transporte de contaminantes en la atmósfera y el medio hídrico.

#### 2.2 Recomendaciones

Se debe cursar previamente la asignatura Contaminación y Tratamiento del Agua

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

1. Mostrar y aplicar herramientas y códigos de modelización para determinar el comportamiento, transformación, transporte y destino de contaminantes en el agua y aire.
2. Describir, comprender e identificar los mecanismos físicos de transporte de contaminantes en sistemas acuáticos.
3. Aplicar modelos de transportes de contaminantes en el medio subterráneo.

4. Utilizar modelos hidrogeoquímicos en problemas de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
5. Comprender los principios físicos de la dispersión atmosférica.
6. Identificar y evaluar los elementos necesarios para aplicar modelos de dispersión en la atmósfera.
7. Conocer los tipos de modelos de dispersión atmosféricos.
8. Identificar los eventos dispersivos que en la actualidad tienen un gran impacto social, medioambiental y climático: plumas volcánicas, intrusiones de polvo desértico, incendios forestales, etc.
9. Aplicar las técnicas para realizar el seguimiento experimental de las plumas, tanto desde superficie, con redes de observación, como desde el espacio, con satélites.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**CE1:** Ser capaz de aplicar los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación con las tecnologías adecuadas

**CE2:** Analizar sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos

**CE3:** Poseer habilidades básicas de métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales

**CE5:** Dimensionar sistemas de tratamiento convencionales y plantear su balance de masa y energía (sólidos, líquidos y gaseosos)

**CE7:** Caracterizar y comprender los diferentes procesos básicos que actúan y regulan el funcionamiento del medio hídrico, el suelo y la atmósfera

**CE8:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

**CB7:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución

de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

**CB8:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

**CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

**CG1:** Identificar y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental.

**CG2:** Conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible

**CG6:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales

**CT1:** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

**CT5:** Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2).

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación

### 5.2 Metodologías Docentes:

- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos
- Evaluaciones y exámenes

### 5.3 Desarrollo y Justificación:

En cada uno de los temas del curso, se expondrán en primer lugar los aspectos teóricos más relevantes y posteriormente, se desarrollarán ejercicios prácticos con ordenador.

## 6. Temario Desarrollado

### PARTE TEÓRICA

#### Tema 1. Modelos de transporte en aguas superficiales y subterráneas (2 horas) (MO)

- Advección, dispersión y almacenamiento lateral en ríos.
- Hidrodinámica de lagos.
- Advección, dispersión mecánica y difusión molecular en acuíferos.
- Transporte de sustancias reactivas y no miscibles con el agua en acuíferos.

#### Tema 2. Conceptos básicos de hidroquímica y transporte reactivo (2 horas)

- Soluciones acuosas, complejos
- Equilibrios agua-mineral-gas
- Reacciones irreversibles: reacciones, mezclas, etc.
- Mezcla de aguas
- Procesos de sorción/desorción
- Transporte reactivo, cinética

#### Tema 3: Transporte atmosférico (4 horas) (JAA)

- Fundamentos del transporte atmosférico. Regiones implicadas. Transporte sinóptico y de mesoescala.
- Procesos generales del transporte atmosférico.
- Seguimiento de los procesos de transporte.
  - Seguimiento experimental mediante redes de observación en superficie y desde el espacio.
  - Seguimiento mediante herramientas de modelización.

### PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA

1. Aplicación de modelos hidrogeológicos (8 horas) (MO)
2. Aplicación del modelo hidrogeoquímico PHREEQC (8 horas) (CR)
4. Aplicación de las observaciones de superficie y desde el espacio al transporte de contaminantes en la atmósfera I (4 horas) (JAA)
5. Aplicación de modelos al transporte de contaminantes en la atmósfera (4 horas) (JAA)

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

1. Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1999). *Geochemistry, groundwater and pollution*. Ed. Balkema, Rotterdam, Holanda.
2. Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). *Physical and Chemical Hydrogeology*. Ed. John Wiley & Sons.
3. Escuder, R., Fraile, J., Jordana, S., Ribera, F., Sánchez-Vila X., Vázquez-Suñé, E. (2009). *Hidrogeología. Conceptos básicos de hidrología subterránea*. Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, Barcelona.
4. Fetter, CW, Boving, T, Kreamer, D. (2018). *Contaminant hydrogeology*. Waveland Press, Inc. Third Edition.
5. Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L., Gippel, C.J. y Nathan, R.J. (2004). *Stream hydrology. An introduction for Ecologists*. John Wiley & Sons, Gran Bretaña, 429 p.
6. Stohl, Andreas. (2004). *Intercontinental Transport of Air Pollution*. Ed. Springer. ISBN 978-3-540-40037-0.
7. Vallero, D. (2014). *Fundamentals of Air Pollution*. Ed. Academic Press. ISBN: 9780124017337.
8. Zhen-Gang, J.I. (2008). *Hydrodynamics and water quality: Modelling rivers, lakes, and estuaries*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

El sistema de evaluación se basará en la realización de un examen de teoría, que supondrá el 40% de la calificación final, y la resolución de varios ejercicios prácticos de forma individual por el alumno, que constituirá el 50%, y la asistencia regular a las clases (10%). La copia en los ejercicios prácticos supondrá automáticamente un cero en la calificación final de la asignatura.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

Igual que en la I

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Igual que en la I

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Igual que en la I

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

Examen final teórico/práctico

#### 8.3.2 Convocatoria II:

Igual que la I

#### 8.3.3 Convocatoria III:

Igual que la I

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:



Igual que la l

**9. Organización docente semanal orientativa:**

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
17-02-2025	0	0	0	0	0		
24-02-2025	0	0	0	0	0		
03-03-2025	0	0	0	0	0		
10-03-2025	0	0	0	0	0		
17-03-2025	0	0	0	0	0		
24-03-2025	0	0	0	0	0		
31-03-2025	0	0	0	0	0		
07-04-2025	0	0	0	0	0		
21-04-2025	0	0	0	0	0		
28-04-2025	0	0	0	0	0		
05-05-2025	0	0	0	0	0		
12-05-2025	0	0	0	0	0		
19-05-2025	4	0	0	0	12		Temas 1 y 2
26-05-2025	4	0	0	0	12		Temas 2 y 3
02-06-2025	0	0	0	0	0		

**TOTAL            8            0            0            0            24**