

# Plan Docente de la asignatura "Hidrometeorología"

## I. Descripción y contextualización

### *Identificación y características de la asignatura*

<b>Denominación</b>	Hidrometeorología (109766)		
<b>Curso y titulación</b>	Optativa del segundo ciclo de Ciencias Ambientales (330 créd. LRU)		
<b>Área</b>	Física de la Tierra		
<b>Departamento</b>	Física		
<b>Tipo</b>	Optativa	<b>Créditos LRU</b>	4t + 2p
<b>Temporalidad</b>	Primer cuatrimestre	<b>Créditos ECTS</b>	5.5 (138 horas)
<b>Coef. practicidad</b>	2 (Medio-bajo)	<b>Coef. agrupamiento</b>	3 (Medio)
<b>Distribución ECTS</b>			
Grupo grande 30 % (41 horas)	Seminario-Lab. 10 % (14 horas)	Tutorías ECTS 5 % (7 horas)	No presenciales 55 % (76 horas)

### **Descriptorios (según BOE)**

Física de nubes. Modificación artificial de la precipitación. La sequía y los ciclos de precipitación

### **Profesores**

Vidal Luis Mateos Masa (coordinador)

**Despacho** A204  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Francisco Javier Acero Díaz

**Despacho** A211  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

María de la Cruz Gallego Herrezuelo

**Despacho** A211  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

Manuel Antón Martínez

**Despacho** A201  
**Medio de contacto**  
**Tutorías compl.**

## II. Objetivos

### *Relacionados con competencias académicas y disciplinares*

<b>Descripción</b>	<b>Vinculación (CET)</b>
1. Conocimiento profundo de los procesos atmosféricos que integran el ciclo hidrológico	1-5, 20
2. Manejo de herramientas estadísticas para el análisis de series temporales: ciclos y tendencias en la precipitación y otras variables ambientales	2-5, 30, 33
3. Conocer, identificar y modelizar los fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el agua, y sus sistemas de vigilancia	1-5, 15, 16, 20
4. Conocer los procesos generadores de precipitación	1
5. Conocer las técnicas de medida en hidrometeorología	3-5, 20
6. Analizar problemas vinculados con la disponibilidad, uso, reutilización, impacto, etc. de los recursos hídricos	2, 6, 8, 20, 26-28, 30-32, 34
7. Trabajar en equipo	26

### *Relacionados con otras competencias personales y profesionales*

<b>Descripción</b>	<b>Vinculación (CET)</b>
--------------------	--------------------------

## III. Contenidos

### *Bloques de contenido y/o temas*

- 1. Técnicas estadísticas en hidrometeorología**
- 2. El ciclo hidrológico**

- 2.1. Procesos hidrológicos
- 2.2. Recursos hídricos

### **3. Energía calorífica de la atmósfera**

- 3.1. Calor y temperatura
- 3.2. Variación horizontal de la temperatura
- 3.3. Variación vertical de la temperatura
- 3.4. Procesos de transferencia de calor
- 3.5. Fases de la materia y cambios de estado
- 3.6. Calentamiento de la atmósfera

### **4. Humedad, agua y vapor de agua**

- 4.1. Naturaleza y comportamiento del vapor de agua
- 4.2. Distribución del vapor de agua en la atmósfera
- 4.3. La humedad y su medida
- 4.4. Procesos de condensación y precipitación
- 4.5. Hidrometeoros
- 4.6. Nubes

### **5. La medida en hidrometeorología**

- 5.1. Pluviómetros y pluviógrafos
- 5.2. Estaciones meteorológicas automáticas (EMAs)
- 5.3. Teledetección: Satélites y Radar meteorológico

### **6. Física de nubes**

- 6.1. Formación y crecimiento de gotas
- 6.2. Formación y crecimiento de cristales de hielo
- 6.3. Procesos de precipitación
- 6.4. La modificación artificial de la precipitación
- 6.5. Tema 5.5

### **7. Índices y productos hidrometeorológicos**

- 7.1. Balance hídrico
- 7.2. Índice de precipitación estandarizado

### **8. Fenómenos extremos: Sequías**

- 8.1. El marco del cambio climático
- 8.2. Concepto de sequía
- 8.3. Tendencia e indicadores de las sequías
- 8.4. Desertificación

### **9. Fenómenos extremos: temporales**

- 9.1. Gotas frías y DANAs
- 9.2. Tormentas y tornados
- 9.3. Ciclones tropicales y extratropicales
- 9.4. Vigilancia meteorológica

### **10. Observación de nubes**

- 10.1. Clasificación de nubes
- 10.2. Características físicas de las nubes
- 10.3. Relaciones nubosidad-precipitación
- 10.4. Células tormentosas. Descargas eléctricas

### *Interrelación*

<b>Descripción</b>	<b>Rq/Rd</b>	<b>Temas</b>	<b>Procedencia</b>
1. Nociones básicas de estadística	Rq	1	Estadística (Troncal 4º curso)
2. El ciclo hidrológico	Rq	2	Hidrología (Optativa 1º ciclo)
3. Técnicas de medida en hidrometeorología	Rd	7	Técnicas Experimentales en Meteorología (Quinto curso)

Rq = Requisito; Rd = Redundancia

## IV. Metodología y plan de trabajo

### *Actividades de enseñanza-aprendizaje*

<b>Descripción</b>	<b>Modal.</b>	<b>Tipo</b>	<b>Duración</b>	<b>Temas</b>	<b>Objetivos</b>
1. Presentación asignatura	GG	C-E	1 h	1-10	1-7
2. Lectura y preparación previa	NP	T	3 h	1	2
3. Explicación y discusión en clase	GG	T	4 h	1	2
4. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	5 h	1	2
5. Realización de prácticas	S	P	14 h (5 sm)	1	2, 3, 7
6. Presentación de los trabajos a realizar por alumnos	GG	C-E	1 h	1-10	1-7
7. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	2	1
8. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	2	1
9. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	2	1
10. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	3	1

11. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	3	1
12. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	3	1
13. Exposición del guión del trabajo a realizar	Tut	T	2 h	1-10	1-7
14. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	4	3, 4
15. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	4	3, 4
16. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	4	3, 4
17. Elaboración del trabajo tutorizado	NP	P	20 h (5 sm)	1-10	1-7
18. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	5	3, 4
19. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	5	3, 4
20. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	5	3, 4
21. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	6	3, 4
22. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	6	3, 4
23. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	6	3, 4
24. Resolución de dudas sobre las prácticas	Tut	P	2 h	1	2, 7
25. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	7	5, 6
26. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	7	5, 6
27. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	7	5, 6
28. Consulta sobre el trabajo a exponer	Tut	T	2 h	1-10	1-7
29. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	8	5, 6
30. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	8	5, 6
31. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	8	5, 6
32. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	9	2, 3, 6
33. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	9	2, 3, 6
34. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	9	2, 3, 6

35. Consulta de la exposición a realizar en clase	Tut	T	1 h	1-10	1-7
36. Lectura y preparación previa	NP	T	1 h	10	2, 3, 6
37. Explicación y discusión en clase	GG	T	2 h	10	2, 3, 6
38. Asimilación y profundización en los contenidos	NP	T	2 h	10	2, 3, 6
39. Exposición de los trabajos realizados	GG	T	15 h	1-10	1-7
40. Estudio y preparación del examen final	NP	T	12 h	1-10	1-6
41. Elaboración memoria prácticas	NP	P	9 h	1	2
42. Examen final	GG	C-E	2 h	1-10	1-6

Modalidad: GG = Grupo grande; S = Seminario - Laboratorio; Tut = Tutoría ECTS; NP = No presencial  
 Tipo: C-E = Coordinación / evaluación; T = Teórica; P = Práctica; T-P = Teórica / práctica

### *Distribución del tiempo (ECTS)*

<b>Distribución de actividades</b>		<b>Dedicación del alumnado</b>		<b>Dedicación del profesorado</b>	
		H. presenc.	H. no pres.	H. presenc.	H. no pres.
<b>Grupo grande (60 alumnos)</b>	Coord. / eval.	4	---	4	5+30+2
	Teóricas	37	47	37	18.5
	Prácticas	---	---	---	---
	Subtotal	41	47	41	55.5
<b>Seminario - Laboratorio (20 alumnos)</b>	Coord. / eval.	---	---	---	30
	Teóricas	---	---	---	---
	Prácticas	14	9	42	21
	Subtotal	14	9	42	51
<b>Tutoría ECTS (5 alumnos)</b>	Coord. / eval.	---	---	---	30
	Teóricas	5	---	60	30
	Prácticas	2	20	24	12
	Subtotal	7	20	84	72
<b>Tut. compl. y prep. de exámenes</b>		---	---	45.6	---
<b>Totales</b>		62 (2.5 ECTS)	76 (3 ECTS)	212.6	178.5

## V. Evaluación

### *Criterios de evaluación*

<b>Descripción</b>	<b>Objetivos</b>
1. Demostrar la adquisición, comprensión y manejo de los principales conceptos de la asignatura. Se valorará la claridad de exposición, la capacidad de síntesis y el uso adecuado del lenguaje	1, 3-6
2. Realización de las prácticas de laboratorio, valorándose la actitud en el laboratorio. Analizar críticamente y con rigor los resultados de las prácticas, todo acompañado de la presentación de una memoria final de prácticas, en la que se valorará la presentación de las mismas y la calidad de los resultados.	2, 7
3. Realizar un trabajo original relacionado con la materia de la asignatura, valorándose la originalidad tanto del tema elegido como del desarrollo del trabajo, claridad y rigor en su desarrollo, y la adecuada exposición en público del mismo en presentación en powerpoint, atendiendo a la claridad y coherencia de la exposición.	1, 3-7

### *Actividades e instrumentos de evaluación*

<b>Grupo grande</b>	<b>C. Calif.</b>
Todos los alumnos realizarán un examen final consistente en 30 preguntas teóricas tipo test.	60 %
Exposición pública del trabajo utilizando una presentación realizada en powerpoint	10 %
<b>Seminario - Laboratorio</b>	<b>C. Calif.</b>
Prácticas de laboratorio: se considera obligatoria la asistencia al laboratorio para poder superar cada práctica. Será preciso entregar una memoria realizada individualmente de cada una de las prácticas realizadas. La nota final de este apartado será la media obtenida entre todas las prácticas, considerándose cero la calificación de una práctica a la que no se asista.	20 %
<b>Tutoría ECTS</b>	<b>C. Calif.</b>
Trabajo tutorizado: se deberá realizar un trabajo en parejas, tutorizado por el profesor de un tema relacionado con la materia, aprobado previamente por el profesor.	10 %

NR = Actividad no recuperable; E = Actividad eliminatoria; R = Requisito para otra actividad

## VI. Bibliografía

## *Bibliografía seleccionada*

- Box, G.E.P., Jenkins, G. y Reinsel, G. (1994). "Time Series Analysis Forecasting and Control". (3ª edición) Prentice Hall.
- Iribarne, J.V. y W.L. Godson. "Termodinámica de la atmósfera". Publicación B-36 del I.N.M., Centro de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente. 1996
- Donn, W.L. "Meteorología". Editorial Reverté, 1978. ISBN: 84-291-4054-9.
- I.N.M. "Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España". Publicación D-50 del I.N.M., 1998
- Jansá Guardiola, J.M. "Manual del Observador de Meteorología". Publicación del INM, 1986.
- Martín Vide, J. "El tiempo y el clima". Ed. Rubes, 2003. ISBN: 84-497-0080-9.
- Martínez, I. "Estadística aplicada a la hidrometeorología". Publicación del INM, 1986.
- Otero, J.M. (1993): "Modelos econométricos y predicción de series temporales". Editorial AC
- Peña, D. (1993). "Estadística Modelos y Métodos". Tomo 2. Modelos Lineales y Series Temporales. Alianza Universidad Textos.
- Rogers, R. R.. "Física de las nubes". Editorial Reverté, 1977. ISBN: 84-291-4143-X
- Sneyers, R. "Sobre el análisis estadístico de las series de observaciones". Nota técnica nº 143. OMM, 1975
- Wei, W. S. (1990) "Time series analysis". Addison-Wesley.

## VII. Apéndice

### *Parámetros de estimación de horas no presenciales y tutorías complementarias del profesorado*

#### **Coordinación - evaluación**

Preparación del material y revisión del Plan Docente previas al periodo lectivo	5 h
Corrección de exámenes (tiempo por cada alumno)	0.5 h
Elaboración de actas y sesiones de revisión	2 h
Corrección de trabajos y prácticas en actividades de seminario - laboratorio (tiempo por cada alumno)	0.5 h
Corrección de trabajos y prácticas en tutorías ECTS (tiempo por cada alumno)	0.5 h

#### **Actividades teóricas y prácticas**

Tiempo de preparación de cada hora presencial

Grupo grande

Seminario-Lab.

Tutoría ECTS



Teórica	0.5 h	0.5 h	0.5 h
Práctica	0.5 h	0.5 h	0.5 h

**Tutorías complementarias**

Algoritmo de estimación:  $N^{\circ}$  alum. x  $N^{\circ}$  horas NP / 100 (horas)

(mínimo 18 horas por cuatrimestre)