



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



Etsi Agronómica, Aliment. y
Biosistemas

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

205000020 - Climatología

PLAN DE ESTUDIOS

20BI - Grado En Ciencias Agrarias Y Bioeconomía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 3 |
| 6. Cronograma..... | 7 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 10 |
| 8. Recursos didácticos..... | 13 |
| 9. Otra información..... | 14 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 205000020 - Climatología |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 20BI - Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía |
| Centro responsable de la titulación | 20 - Etsi Agronómica, Aliment. Y Biosistemas |
| Curso académico | 2025-26 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|--|
| Javier Almorox Alonso (Coordinador/a) | 43.7 | javier.almorox@upm.es | J - 09:00 - 13:00 V - 11:30 - 13:30 |

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ciencias Agrarias y Bioeconomía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Excel

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB03 - 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

CE01 - Conocer las propiedades de la materia, los principios termodinámicos y sus aplicaciones prácticas, así como las características comunes de los procesos físico-químicos de interés para las Ciencias Agrarias.

CE06 - Conocer las bases de la Geología, Geomorfología y Climatología, y su aplicación en problemas relacionados con las Ciencias Agrarias.

CG01 - Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.

CT03 - Tener compromiso ético y profesional y respeto por el medio ambiente

4.2. Resultados del aprendizaje

RA98 - Conocer los fundamentos de la Meteorología y Climatología. Conocer el funcionamiento del sistema climático global y sus cambios.

RA99 - Capacidad para interpretar, analizar y sintetizar datos meteorológicos y climatológicos en el ámbito de la ciencia agronómica y economía de recursos naturales, y para la redacción de memorias y anexos climatológicos como base en estudios de producción agraria.

RA101 - Contextualizar los resultados climatológicos en el conjunto de los climas de España y el mundo.

RA100 - Analizar y comprender el efecto de los diferentes elementos y factores del sistema climático sobre la potencialidad y desarrollo de los cultivos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Climatología se plantea de una manera integrada. Se imparten conceptos básicos de Meteorología que permitan una visión básica de la materia y permitan la comprensión de la física de la Climatología y sus factores. La parte de Climatología se aborda de una manera práctica mediante el estudio climatológico de un observatorio meteorológico completo con datos reales de la AEMET.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tiempo y clima. Meteorología y Climatología. Escalas espaciales y temporales.
 - 1.1. Tiempo y clima. Meteorología y Climatología.
 - 1.2. Elementos y factores
 - 1.3. Forma de la tierra. Movimiento de la tierra. Origen de las estaciones
 - 1.4. Características de la superficie terrestre
2. La atmósfera.
 - 2.1. La atmósfera: Funciones
 - 2.2. Composición de la atmósfera: gases permanentes y variables; aerosoles. Agujero de ozono. Gases de efecto invernadero
 - 2.3. Estructura vertical de la atmósfera: criterio químico, térmico, iónico, magnético

3. Radiación.

3.1. Unidades. Leyes de radiación

3.2. Constante solar (TSI). Radiación solar extraterrestre

3.3. Efecto de la atmosfera sobre la radiación solar

3.4. Radiación terrestre. Efecto de la atmósfera sobre la radiación terrestre. Efecto invernadero

3.5. Balance de radiación solar neta (FAO-56)

3.6. Radiación y relieve. Medida de la radiación

4. Temperatura.

4.1. Factores reguladores de la temperatura. Efecto de continentalidad. Corrientes oceánicas

4.2. Oscilación diaria y anual de temperaturas

4.3. Origen y tipos de heladas. Horas frío. Integral térmica.

4.4. Medida de la temperatura

5. Humedad.

5.1. Aire húmedo y seco. Índices de humedad. Temperatura de rocío

5.2. Gradientes térmicos: ambiental; adiabáticos seco; adiabático húmedo

5.3. Estabilidad térmica de una masa de aire

5.4. Inversión térmica. Dispersión de contaminantes

5.5. Efecto Foehn

6. Condensación y nubes.

6.1. Mecanismos de condensación

6.2. Formación de nubes: teoría de formación de la gota

6.3. Precipitación. Tipos de nubes

6.4. Fenómenos tormentosos. Rayo

7. Evapotranspiración.

7.1. Evaporación y transpiración. Evapotranspiración

7.2. Evapotranspiración potencial y de referencia. Evapotranspiración de cultivos

8. Presión atmosférica.

8.1. Definición de presión atmosférica. Unidades de medida

8.2. Centros de altas y bajas presión. Origen

8.3. Mapas de presiones. Mapas en superficie (isóbaras). Mapas de altura (geopotencial).

8.4. Frente cálido. Frente Frío. Frente ocluido.

9. Viento.

9.1. Concepto y unidades de medida. Origen y fuerzas involucradas

9.2. Viento geostrófico. Viento del gradiente.

9.3. Clasificación de los vientos: escala y periodicidad

9.4. Brisa marina y terrestre. Brisa de montaña y de valle

10. Circulación atmosférica.

10.1. Modelo de circulación general atmosférica

10.2. Distribución de presiones. Vientos alisios y ponientes

10.3. Frente polar, ondas de Rossby y corrientes en chorro

10.4. DANA. Gota de aire frío

11. Cambio climático.

11.1. Climas en el pasado geológico de la Tierra

11.2. Variación del clima en la Historia

11.3. Causas naturales de los cambios climáticos

11.4. Causas antrópicas: gases de efecto invernadero y temperatura. Agricultura y Cambio climático

12. Estudio climático en una estación de la AEMET

12.1. Datos del observatorio

12.2. Elementos térmicos. Cuadro resumen temperaturas. Gráfico de temperaturas

12.3. Regímenes de heladas según Emberger. Regímenes de heladas según Papadakis.

12.4. Precipitaciones: media, mediana, quintiles. Estudio de percentiles (cuadro método de los quintiles). Histogramas.

12.5. Precipitaciones máximas en 24 h

12.6. Otros elementos del clima: insolación, humedad relativa, presión, velocidad del viento, números de días de...

12.7. Evapotranspiración potencial de Thornthwaite

12.8. Evapotranspiración de referencia según Hargreaves-Samani

12.9. Evapotranspiración de referencia ETo según Penman-Monteith-FAO 56

- 12.10. Resumen de evapotranspiraciones. Gráfico
- 12.11. Balance hídrico (climático: ETP Th y reserva máxima 100 mm)
- 12.12. Índice de productividad potencial forestal de Paterson
- 12.13. Clasificación climática de Papadakis. Viabilidad agroclimática de un cultivo según Papadakis
- 12.14. Diagrama ombrotérmico.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Trabajo Climatología Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 y 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tema 2 y 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 3 y 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Tema 4 y 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Tema 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 5 y 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 7 | <p>Tema 6 y 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Tema 7 y 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Trabajo Climatología Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Evaluación progresiva Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | | | <p>Evaluación progresiva presencial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> |
| 10 | <p>Tema 7 y 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 11 | <p>Tema 8 y 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 12 | <p>Trabajo Climatología Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 13 | <p>Trabajo Climatología Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 14 | <p>Tema 9 y 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 15 | <p>Tema 10 y 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Trabajo estudio climatológico TIPO GLOBAL TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Global No presencial Duración: 15:00</p> <p>EXAMEN ESCRITO DE PROBLEMAS PRESENCIAL (PROGRESIVA) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p> <p>TRABAJO CLIMATOLOGIA PROGRESIVA TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> |

| |
|-----------------------|
| Evaluación Progresiva |
| No presencial |
| Duración: 15:00 |

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 9 | Evaluación progresiva presencial | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 40% | 4 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |
| 17 | EXAMEN ESCRITO DE PROBLEMAS PRESENCIAL (PROGRESIVA) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 40% | 4 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |
| 17 | TRABAJO CLIMATOLOGIA PROGRESIVA | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 15:00 | 20% | 4 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---|---------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| 17 | Evaluación global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 80% | 5 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |
| 17 | Trabajo estudio climatológico TIPO GLOBAL | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 15:00 | 20% | 5 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---|---|------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------------|
| Evaluación global (extraordinaria) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 80% | 5 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |
| Trabajo Climatología (FINAL. No presencial. Se guarda nota) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 15:00 | 20% | 5 / 10 | CB03 CG01 CT03 CE01 CE06 |

7.2. Criterios de evaluación

ACTIVIDADES Y CRITERIOS DE EVALUACION

La asignatura no es punto control (noAPC) . Se mantendrán el sistema de evaluación de las competencias como en cursos anteriores. Se realizará alguna actividad en Moodle que posibilite la evaluación.

Las nuevas asignaturas de control evaluarán mejor las competencias.

EVALUACION PROGRESIVA

Para aprobar la asignatura por evaluación PROGRESIVA es imprescindible: estar dado de alta en la plataforma Moodle y seguir todas las actividades de evaluación progresiva, incluido el trabajo de Climatología. Este se deberá entregar completo y presentarlo en tiempo y forma.

El trabajo de Climatología es obligatorio se valora en un 20 % de la nota. Es necesario superar el 4 para hacer media. El trabajo se deberá entregar en tiempo (dentro de los plazos indicados) y en forma (se deberán completar todos los apartados del índice). Un trabajo entregado de manera incompleta se considerará No entregado y llevará al alumno a la Evaluación global (NO progresiva).

La evaluación progresiva se llevará a cabo mediante test periódicos según se va dando el temario. Estos test periódicos se harán en clase (tipo test y se hacen tantos como se indique y consensuemos en clase) y se abrirán test en Moodle para que el alumno estudie y se autoevalúe. Se computarán un 40 % de la nota. Evaluará los

conocimientos más teóricos (se deberá realizar todas las actividades que se programen para la evaluación progresiva). Es necesario superar el 4 en total para hacer media con el resto de las evaluaciones progresivas.

El examen presencial de evaluación progresiva se podrán presentar todos aquellos que habiendo entregado el trabajo de Climatología y hechos los cuestionarios de teoría realizados, y hayan superado con al menos un cuatro el trabajo y los tests.

Este examen presencial de la evaluación progresiva será práctico y contará un 40 %. Consistirá en una parte práctica con varios ejercicios (contendios del tema 12, esto es la parte del Trabajo de Climatología). Es necesario superar con un 4 para hacer la media en cada parte. En este examen práctico dado su carácter se permitirá el uso de calculadora y la consulta del material docente (no se permite ordenador personal).

EVALUACION GLOBAL (NO PROGRESIVA) (Periodo ordinario y extraordinario)

Debe tener una nota en el TRABAJO DE CLIMATOLOGIA superior a 5. Se valorará en un 20 % de la nota Global. Para aprobar la asignatura por evaluación GLOBAL es imprescindible entrega en tiempo (el mismo día y hora del examen) y forma del trabajo (deberá estar completo sin partes no realizadas). Este trabajo práctico "Estudio climatológico", debe alcanzar una calificación mínima de 5.0.

Es necesario aprobar el examen global con un mínimo de 5.0 (80% de la calificación). El examen global se compone de dos partes, teoría (tipo Test 1 a 11) y ejercicios prácticos (12, con material), que se valoran cada una al 50%. Es obligatorio tener una nota de 4 o más en cada parte para aprobar el examen. En caso contrario, la nota del examen será la correspondiente a la parte con nota inferior a 4.0.

No se guardará ninguna nota de ninguna prueba (total o parcial), excepto la del Trabajo de Climatología, el trabajo de Climatología, que se mantendrá durante las convocatorias ordinarias y extraordinarias del curso actual y el siguiente.

La publicación de calificaciones y procedimiento de revisión seguirá las normas establecidas por la UPM.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|-------------------------------------|--------------|--|
| Divulgación en Bluesky | Recursos web | Cuenta @climatologia.bsky.social https://bsky.app/profile/climatologia.bsky.social |
| Monografía Meteorología | Bibliografía | Alonso, J. A., & de Antonio García, R. (1990). Curso básico de climatología. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. |
| Monografía Climatología | Bibliografía | J. Almorox,. 2003. Climatología aplicada al Medio Ambiente y Agricultura. UPM. E.T.S.I. Agrónomos. R-401 |
| Moodle | Recursos web | Materiales, actividades, etc. en el Moodle de la asignatura |
| Material TEORIA y TRABAJO en Moodle | Otros | Material para el seguimiento de la teoría y la realización del TRABAJO de Climatología de manera individual y online. |
| Climatología OCW | Recursos web | http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente Almorox, J. . |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

No se requieren elementos de seguridad para poder realizar las prácticas.

La asignatura se relaciona directamente con el ODS13.

A través del ODS 13, se insta a adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

De manera más indirecta la materia es necesaria para el desarrollo de los ODS 6 y 15.

ODS6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

ODS15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad

Asignatura NO Punto Control

En cuanto a las nuevas CT: La Comisión de Calidad del Centro en su reunión de 29 de mayo de 2023 acordó aprobar la propuesta de reasignación de competencias transversales en las asignaturas de los

Grados en Biotecnología, Ingeniería Alimentaria, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agroambiental, Ciencias Agrarias y Bioeconomía, y en el Máster Universitario en Ingeniería Agronómica.

En virtud de dicho acuerdo esta asignatura ha sido designada como NO PUNTO CONTROL.

Esto significa que si bien puede seguir trabajando una o varias competencias transversales que se abordan en distintos puntos y aspectos de la asignatura, dicha formación y evaluación no será objeto de recopilación de evidencias por los sistemas de acreditación de la calidad del Centro. Se intentará evaluar en un cuestionario tipo Moodle competencias