



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Montes, Forestal y
Medio Natur.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

133000194 - Gestion Sostenible Del Capital Natural

PLAN DE ESTUDIOS

13AC - Master Universitario En Economia Circular

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	133000194 - Gestion Sostenible del Capital Natural
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13AC - Master Universitario en Economía Circular
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S.I. Montes, Forestal Y Medio Natur.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jesus Diez Rodriguez (Coordinador/a)		jesus.diez@upm.es	X - 09:00 - 12:00 V - 09:00 - 12:00 Concertar cita previamente por email jesus.diez@upm.es

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB09 - 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

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.

CE03 - El alumno podrá planificar proyectos de economía circular referidos a la interacción entre actividades e industrias.

CG02 - El alumno podrá utilizar las herramientas necesarias para llevar a cabo los cambios en la empresa y en la sociedad para adoptar un modelo de economía circular.

CG04 - El alumno podrá aplicar los principios de economía circular al ciclo de vida de los productos

CT03 - El alumno tendrá capacidad para gestionar la información procedente de diversas fuentes, valorando su relevancia, fiabilidad y pertinencia para un propósito determinado, analizándola y organizándola.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA85 - Gestionar servicios ecosistémicos urbanos y rurales (zonas verdes de recreo, etc.)

RA84 - Gestionar servicios de ecosistemas marinos (pesca, etc.), acuíferos (regadio, etc.).

RA83 - Gestionar servicios de ecosistemas terrestres (madera, pastos, etc.).

RA87 - Capacidad de debatir en temas medioambientales y desarrollo económico sostenible de forma informada

RA51 - Elaborar una estrategia de búsqueda de información útil para la empresa en el ámbito de la economía circular

RA66 - Conocer las bases y fundamento de los instrumentos de gestión de algunos de los componentes del capital natural

RA77 - Conocer la legislación y política medioambiental sobre capital natural

RA79 - Conocer la participación ciudadana en la gestión del capital natural

RA82 - Capacidad para realizar análisis de ciclo de vida sostenibles de productos

RA89 - Capacidad de debatir sobre temas medioambientales de forma informada

RA27 - Desarrollar análisis de ciclo de vida de un producto o servicio

RA28 - Desarrollar análisis de costes de ciclo de vida de un producto o servicio

RA78 - Conocer los índices de capital natural como medida de riqueza y su relación con el bienestar humano.

RA81 - Conocer los criterios EGS (Environmental, Social and Governance)

RA75 - Evaluar los servicios ecosistémicos a partir de bases de datos, y datos de campo.

RA76 - Diseñar modelos gerenciales sostenibles a partir de ciclos de vida de productos y servicios

RA32 - Aplicar buenas prácticas para presentaciones orales./ Apply good practices for oral presentations.

RA63 - Desarrollar un pensamiento crítico y fundamentado en relación con el aprovechamiento de los recursos naturales

RA64 - Conocer (de forma sucinta el funcionamiento de la Gobernanza nacional, comunitaria y mundial en relación con la bioeconomía

RA72 - RA63 - Desarrollar un pensamiento crítico y fundamentado en relación con el aprovechamiento de los recursos naturales

RA74 - Capacidad para comunicar eficazmente

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Particulares, empresas y administraciones (ayuntamientos, etc.) utilizan recursos y servicios ecosistémicos (capital natural) para generar los bienes y servicios que mejoran el bienestar humano.

La asignatura dotará a los estudiantes del marco teórico, y de habilidades necesarias para trabajar en equipo interdisciplinarios encargados de la gestión sostenible del capital natural.

Por ello la asignatura, combina clases magistrales impartidas por los profesores seguidas de unos minutos de debate, y el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL).

Los alumnos realizan un supuesto práctico de proyecto de gestión de capital natural (servicio, producto, lugar, etc.) de forma cooperativa simulando un equipo multidisciplinar. El trabajo práctico se centra en la gestión de los servicios de ecosistemas y el análisis de ciclo de vida (ACV) sostenible de producto y servicio; integra el uso de bases de datos ambientales y el análisis ACV y en el cálculo de los costos ambientales del capital natural, mediante el empleo de herramientas digitales. Al final, cada estudiante entregará una breve memoria individual y personal que recoja el trabajo realizado en equipo, e integrará las aportaciones de sus compañeros. Este trabajo será evaluado progresivamente a través de las sucesivas fases de su desarrollo, y la defensa de la memoria final.

Bloque 1: Introducción al capital natural (externalidades, bienes comunes, teorías de manejo) (temas 1-2).

Bloque 2. Economía de los recursos naturales, contabilidad ambiental y huella ecológica (temas 3-5).

Bloque 3. Gobernanza del capital natural. Participación, gestión comunitaria, instrumentos jurídicos (tema 6).

Bloque 4. Políticas y planificación. Estrategias nacionales e internacionales, planificación adaptativa (tema 7).

Bloque 5. Casos de estudio (gestión capital natural terrestre, marino, urbano, rural, servicios) (temas 8-10).

4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. Servicios ecosistémicos y capital natural.

1.1. Externalidades y capital natural. Tipos de capitales (físico, natural, humano, etc.). Biodiversidad, recursos y servicios ecosistémicos.

1.2. Clasificación CICES. Indicadores europeos: MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services). Tipos de capital natural (renovable, no renovable, recuperable, cultivada).

2. Tema 2. Bioeconomía, biotecnología y diseño sostenible.

2.1. Bioeconomía circular. El ciclo de vida del producto sostenibles. La Nueva Bauhaus Europea (belleza, sostenibilidad e integración). Reciclado, upcycling.

2.2. ACV sostenibles y cálculos medioambientales y software para realizarlos. Cálculo de huella ecológica

3. Tema 3. Evaluación de los servicios ecosistémicos.

3.1. Toma de datos, inventariado, monitoreo. Bioindicadores, sensores, drones, fotogrametría y LIDAR, datos de satélites. Sistemas de información geográfica (SIG). Copernicus Land Monitoring Services (CLMS).

3.2. Capital Natural en las estadísticas nacionales (Eurostat). Entrevistas, encuestas, etc. Noticias en los medios de comunicación.

4. Tema 4. Herramientas de gestión y planificación, y certificación.

4.1. Análisis de ciclo de vida. Modelos gerenciales sostenibles. Corrección y compensación ambiental eficiente. Certificación de gestión sostenible (FSC, GFS, etc.).

4.2. Big data, toma de decisiones, heurísticos en decisiones medioambientales, e inteligencia artificial.

5. Tema 5. Gobernanza y participación.

5.1. Principio de subsidiariedad y multiescalaridad en la UE. Participación ciudadana en gestión ambiental (Convenio de Aarhus, etc.). ONGs medioambientales, activismo, ecologismo, greenwashing, capitalismo woke.

5.2. Empresas EGS (Environmental, Social and Governance). Gobernanza colaborativa y transfronterizas (ej. Pirineos).

6. Tema 6. Contabilidad del capital natural (CCN).

6.1. Propiedad y derechos sobre el capital natural. Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA). PIB, Índice de Capital Natural (ICN), y bienestar humano.

6.2. Impuestos ambientales, y mercados de carbono, huella y deuda de capital natural.

7. Tema 7. Política y legislación medioambiental.

7.1. Estrategias nacionales e internacionales, planificación adaptativa. CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

7.2. Directivas europeas (Marco del Agua, Hábitat, Aves.) Ley del Clima Europea. Leyes y normativas medioambientales.

8. Tema 8. Gestión de los servicios hídricos.

8.1. Explotación de ríos, lagos y acuíferos. Gestión de cuencas hidrográficas (explotación, regadíos, control de erosión y avenidas, y zonas inundables).

8.2. Monitorización (bioindicadores).

9. Tema 9. Gestión del capital natural terrestre.

9.1. Manejo de bosques, explotaciones forestales, pastos, explotaciones agrícolas, carboneo. Gestión de plagas y enfermedades forestales, explotación de minas y turberas.

9.2. Plan de ordenación urbana. Gestión de la red verde y de la contaminación. Gestión de fauna urbana.

10. Tema 10. Gestión del capital natural marino

10.1. Pesca sostenible. Recolección de algas. Bioplásticos. Gestión de especies invasoras. Huellas de carbono de productos marinos.

10.2. Monitorización (algas como bioindicadores, etc.).

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Servicios ecosistémicos y capital natural Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2. Bioeconomía, biotecnología y diseño sostenible Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 0 (1). Definición de la propuesta de trabajo. Ideación y objetivos SMART. Duración: 01:00 INV: Aprendizaje basado en investigación		
3	Tema 3 (parte 2). Evaluación de los servicios ecosistémicos (parte 1) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 1a(2). Investigación. Búsqueda de información documental. (Bases SIF, imágenes satelitales, etc.) Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
4	Tema 3 (parte 2). Evaluación de los servicios ecosistémicos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 1b(3). Investigación. Datos de campo (Tratamiento de datos de campo, inventarios, fotos, dibujos, entrevistas, etc..). Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
5	Tema 4 (parte 1). Herramientas de gestión y planificación, y certificación, Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 1c(4). Investigación. Trabajo de gabinete (discusión, preparación de documentación gráfica, y escrita) Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
6	Tema 4 (parte 2). Herramientas de gestión y planificación, y certificación. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo. Fase I. Investigación. Presentación, defensa y debate. Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Trabajo. Fase 1: Investigación. Presentación, defensa y memoria. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
7	Tema 5. Gobernanza y participación, Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 2a(5). Diseño del proyecto. Identificación de los recursos y servicios ecosistémicos empleos, etc. Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
8	Tema 6. Contabilidad del capital natural (CCN). Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 2b(6). Diseño del proyecto. Estudio del ciclo vida del producto/servicio. Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
9	Tema 7. Política y legislación medioambiental. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 2c(7). Diseño del proyecto. Planificación de actividades de participación social o comunitaria. Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		

10	Tema 8. Gestión de los servicios hídricos. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 2d(8). Diseño del proyecto. Certificación y compensación ambiental. Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación		
11	Tema 9. Gestión del capital natural terrestre. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo. Fase 2. Desarrollo del proyecto. Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Estudios de uso de los servicios ecosistémicos en una localidad rural Duración: 07:00 VP: Viaje de prácticas		Trabajo. Fase 2. Desarrollo del proyecto. Presentación, defensa y memoria. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
12	Tema 10. Gestión del capital natural marino. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Fase 3a(9): Proyecto de gestión. Preparación de memoria escrita. Duración: 01:30 INV: Aprendizaje basado en investigación Participación activa en debate sobre tema medioambiental. Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Participación activa en debate sobre tema medioambiental. PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
13		Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación Trabajo. Fase 3: Presentación, defensa y entrega de la Memoria. Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00 Trabajo. Fase 3: Memoria y defensa TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:30
14				
15				
16				Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:30
17				Trabajo. Fase 3: Presentación, defensa y entrega de la memoria. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 01:30

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Trabajo. Fase 1: Investigación. Presentación, defensa y memoria.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	20%	0 / 10	CB09 CG02 CG04 CT03 CB10 CE03
11	Trabajo. Fase 2. Desarrollo del proyecto. Presentación, defensa y memoria.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	20%	0 / 10	CG02 CG04 CT03 CB10 CB09 CE03
12	Participación activa en debate sobre tema medioambiental.	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CB09
13	Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	0 / 10	CG04 CB09 CG02 CT03 CB10 CE03
13	Trabajo. Fase 3: Memoria y defensa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	30%	0 / 10	CB09 CG02 CG04 CT03 CB10 CE03

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-----	-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

16	Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	40%	0 / 10	CG04 CT03 CB10 CB09 CG02 CE03
17	Trabajo. Fase 3: Presentación, defensa y entrega de la memoria.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	60%	0 / 10	CB09 CG02 CG04 CT03 CB10 CE03

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Test sobre contenidos impartidos en las clases teóricas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	40%	0 / 10	CB09 CG02 CG04 CT03 CB10 CE03
Trabajo. Fase 3: Presentación, defensa y entrega de la memoria.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	60%	0 / 10	CB09 CG02 CG04 CT03 CB10 CE03

6.2. Criterios de evaluación

Evaluación progresiva

Los conocimientos teóricos serán evaluados individualmente a través de un test. El trabajo práctico se evaluará progresivamente, y con la defensa de la memoria final que será individual.

Nota final = $(0.2 * \text{test}) + (0.1 * \text{debate}) + (0.7 * \text{nota trabajo})$.

Se evaluará la participación del alumno en los debates planteados en clase al final de las exposiciones teóricas.

Evaluación prueba final y evaluación extraordinaria

Nota final = $(0.3 * \text{test}) + (0.7 * \text{trabajo})$

Prueba test y presentación y defensa del trabajo práctico, que deberá contener los mismos apartados que el trabajo realizado en la evaluación progresiva. Se guarda la nota de la parte aprobada en la evaluación progresiva o/y evaluación por prueba final.

Trabajo práctico.

Fase 1: Diagnóstico y análisis del capital natural (Semanas 2-6)

Objetivo: Conocer el estado actual del ecosistema (servicios, etc.), y su contexto.

Actividades: Investigación documental (mapas, estadísticas, políticas vigentes, protección, permisos de comercialización, etc.). Trabajo de campo: inventarios, cuantificación de los servicios utilizar, etc. Entrevistas o consultas con la comunidad local.

Entregable. Informe sobre la investigación realizada con información gráfica que lo sustente, (mapas, fotografías, tablas, análisis DAFO), etc.

Fase 2: Planificación y diseño del proyecto (Semanas 7-12)

Objetivo: Elaboración del plan de gestión del uso de los servicios ecosistémicos.

Actividades: Identificación de los recursos y servicios ecosistémicos empleos, etc. Describir el ciclo vida del

producto/servicio (economía circular), incluyendo los servicios ecosistémicos empleados.

Planificación de actividades de participación social o comunitaria. Diseño de indicadores medioambiental a medir para monitorizar la sostenibilidad del uso del capital natural. Planificar el monitoreo y la certificación ambiental.

Entregable: Documento con la planificación y la estrategia a seguir.

Fase 3: Memoria y defensa (Semana 14)

Objetivo: Presentación y defensa del proyecto.

Actividades :Preparación de presentación (diapositivas). Preparación memoria escrita, y cartel. Defensa oral del proyecto ante profesores y compañeros.

Entregable. Memoria, poster.

Ejemplos de trabajos prácticos posibles.

Ejemplo 1. Producción y comercialización de miel por asociación de apicultores (30 trabajadores) en un pueblo de la Alcarria.

Ejemplo 2. Empresa (tres trabajadores) que produce colofonía para tocar instrumentos de cuerda frotada, en un pueblo de la Alcarria, empresa con tres trabajadores.

Ejemplo 3. Empresa de producción de tintes de tejidos (por ejemplo, gualda, laca de grazna) en la Alcarria (5 trabajadores).

Ejemplo 4. Cooperativa de lutieres (fabricación de violines y guitarras con madera local) situada en la comarca de Valles Pasiegos de Cantabria.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
[01] Costanza, R., Daly, H., & Elgin, D. (1992). An Introduction to Ecological Economics. St. Lucie Press.	Bibliografía	https://library.uniteddiversity.coop/Measuring_Progress_and_Eco_Footprinting/An_Introduction_to_Ecological_Economics.pdf
[02] Dasgupta, P. (2021). The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, UK.	Bibliografía	https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf
[03] System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) ? Naciones Unidas Sistema estandarizado para contabilizar el capital natural en las cuentas nacionales	Recursos web	https://seea.un.org Herramienta on line de análisis ambiental.
[04] The Copernicus Data Space Ecosystem	Recursos web	https://dataspace.copernicus.eu/ Herramienta on line de análisis ambiental
[05] Base de datos de legislación medioambiental (Estado, y Comunidades Autónomas). Miteco.	Recursos web	https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/legislacion.html Base on line de legislación ambiental
[06] Base de datos BOE. Legislación sobre Naturaleza y diversidad.	Recursos web	https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?id=145&modo=2&nota=0&tab=2 Base on line de legislación ambiental
[07] Base de datos de la legislación medioambiental europea.	Recursos web	https://www.consilium.europa.eu/es/policies/biodiversity/ Base on Line de Legislación Ambiental

[08] Objetivos de desarrollo sostenible. ONU.	Recursos web	https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/
[09] 2050 Scenarios: four plausible futures.	Recursos web	https://www.arup.com/insights/2050-scenarios-four-plausible-futures/ Escenarios futuros posibles.
[10] Directiva Europea INSPIRE y Portal INSPIRE	Recursos web	https://knowledge-base.inspire.ec.europa.eu/index_en Base datos imágenes satelitales, incluye datos medioambientales.
[11] ANTHROPOCENE - The Human Epoch (documental).	Recursos web	https://www.youtube.com/watch?v=df5CTH5i wfU videografía, era geológica actual
[12] Análisis del ciclo de vida sostenible de una producto.	Bibliografía	https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/risk/Sustentabilidad/mx(es-mx)Boletin_Sustentabilidad_Nov12.pdf
[13] IDEMAT	Otros	Aplicación móvil, para cálculo de costes medioambientales para realizar análisis de ciclos de vida (ACV) sostenibles. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.idematapp.idemat&hl=es
[14] openLCA	Otros	Software libre para la realización de análisis de ciclo de vida (AVC) sostenibles y cálculos de economía circular.. https://www.openlca.org/

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con muchos de los ODS de la ONU. De forma indirecta se relaciona con los objetivos OS6 (Agua limpia y saneamiento), OS9 (industria, innovación e infraestructura), OSD11 (ciudades y comunidades sostenibles), 12 (consumo y producción responsable), OSD13 (acción por el clima). De forma directa, se relaciona con los objetivos OSD14 (vida submarina), OSD15 (vida en ecosistemas terrestres).

LAS COMPETENCIAS Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ESTA ASIGNATURA SON CONFORMES CON LA MEMORIA VERIFICA DEL TÍTULO.