



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135003005 - Química Ambiental

PLAN DE ESTUDIOS

13TA - Grado En Ingeniería En Tecnologías Ambientales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135003005 - Química Ambiental
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13TA - Grado en Ingeniería en Tecnologías Ambientales
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingeniería De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ana Elena San Jose Fernandez	U.D Química	ana.san- jose.fernandez@upm.es	L - 12:00 - 15:00 J - 11:00 - 14:00
M. Gema Martin Muñoz (Coordinador/a)	U. D. Química	mariagema.martin@upm.es	X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 14:30
Veronica Luque Agudo	Química	v.luque@upm.es	M - 09:30 - 10:30 X - 09:30 - 12:30 J - 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

- Química General

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Ambientales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - Conocimientos teórico prácticos de la química orgánica e inorgánica y capacidad para aplicar la química en la resolución de problemas medioambientales

CE3 - Conocimientos y capacidad para aplicar métodos de muestreo y técnicas analíticas para el control y monitorización del Medio Ambiente, así como capacidad para procesar e interpretar los datos obtenidos

CG1 - Capacidad para comprender los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y de los sistemas de representación necesarios para el desarrollo de la actividad profesional en el ámbito de la ingeniería ambiental.

CT12 - Habilidad para diseñar y realizar experimentos así como analizar e interpretar datos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Interpretar y evaluar datos derivados de experimentos y mediciones relacionándolos con la teoría

RA2 - Aplicar conocimientos y comprensión en Química a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos ambientales

RA1 - Comprender conceptos, principios y teorías fundamentales del área de la Químicas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Según consta en la Memoria Verificada del Grado, esta asignatura forma parte, junto con la Química de primer semestre, de la MATERIA denominada Química. Ambas asignaturas son consecutivas y complementarias, por lo que la coordinación entre ambas garantiza la consecución de las competencias y resultados de aprendizaje sin que se produzcan solapamientos.

En la asignatura se describen las principales sustancias naturales y antropogénicas de importancia ambiental, sus transformaciones y flujo entre los distintos compartimentos ambientales, así como los métodos de análisis que se aplican en su caracterización; todo ello con el fin de conocer el estado ambiental del medio objeto de estudio.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL
2. ANÁLISIS AMBIENTAL. MUESTREO Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS AMBIENTALES
3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL: ANÁLISIS CLÁSICO E INSTRUMENTAL
4. TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS: ESPECTROSCOPIA MOLECULAR Y ATÓMICA
5. TÉCNICAS CROMATOGRÁFICAS: GENERALIDADES. CROMATOGRAFIA DE GASES Y DE LÍQUIDOS
6. COMPUESTOS INORGÁNICOS DE INTERÉS AMBIENTAL
7. COMPUESTOS ORGÁNICOS DE INTERÉS AMBIENTAL
8. TÉCNICAS DE ANÁLISIS APLICADAS AL MEDIO AMBIENTE
9. PROGRAMA DE PRÁCTICAS
 - 9.1. RECONOCIMIENTO Y MANEJO DE MATERIAL DE UN LABORATORIO DE QUÍMICA

9.2. DETERMINACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA

9.3. DETERMINACIÓN DE LA DUREZA DEL AGUA

9.4. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR UV-VISIBLE

9.5. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS: ESPECTROFOTÓMETRO DE ABSORCIÓN ATÓMICA Y
CROMATÓGRAFOS DE GASES Y DE LÍQUIDOS

9.6. ELECTRODOS DE IONES SELECTIVOS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura.Temas 1 y 2 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
2	<p>Temas 2 y 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
3	<p>Temas 3 y 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
4	<p>Tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 4 Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informes de laboratorio con resultados OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:30</p>
5	<p>Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informes de laboratorio con resultados OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:30</p>
6	<p>Temas 4 y 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Entrega de informes de laboratorio con resultados OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:30</p>

7	<p>Tema 5 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
8	<p>Temas 5 y 6 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 5 Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
9	<p>Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>CONTROL 1 (Temas 1-6) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
11	<p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
12	<p>Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio en grupo pequeño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
13	<p>Tema 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
14	<p>Tema 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>

15	<p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios en clase Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 01:30</p>
16				<p>CONTROL 2 (Temas 7 a 9) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
17				<p>Examen final (90%) Evaluación del laboratorio (10%) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.6%	/ 10	CT12
2	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CE1
3	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.6%	/ 10	CE3
4	Entrega de informes de laboratorio con resultados	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	2%	/ 10	CE3 CG1
5	Entrega de informes de laboratorio con resultados	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	4%	/ 10	CE3 CG1
6	Entrega de informes de laboratorio con resultados	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	4%	/ 10	CE1
7	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.6%	/ 10	CG1
8	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CT12
9	CONTROL 1 (Temas 1-6)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CT12 CE1 CE3 CG1
10	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CT12
11	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CE3

12	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CT12
13	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.6%	/ 10	CE3
14	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.5%	/ 10	CT12
15	Cuestiones, ejercicios y problemas en horas fuera de clase, individuales y en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:30	.6%	/ 10	CE3
16	CONTROL 2 (Temas 7 a 9)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	4 / 10	CT12 CE1 CE3 CG1

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final (90%) Evaluación del laboratorio (10%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CT12 CE1 CE3 CG1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final (90%) Evaluación del laboratorio (10%)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	90%	5 / 10	CT12 CE1 CE3 CG1

7.2. Criterios de evaluación

- Para alumnos que siguen **EVALUACIÓN PROGRESIVA**, en la calificación final de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes contribuciones:

1) La media aritmética de las notas obtenidas en los **2 CONTROLES OBLIGATORIOS** realizados en el aula en los meses de marzo y mayo de 2023 (80 % de la calificación total).

En caso de no superarse uno de los dos controles, éste podrá recuperarse en la **EVALUACIÓN MEDIANE PRUEBA GLOBAL DE JUNIO DE 2023** y/o en la **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA DE JULIO DE 2023**. Para hacer media entre los controles se considerarán notas a partir de **4,0 puntos**.

2) La asistencia y aprovechamiento a las prácticas de laboratorio, así como la interpretación de resultados y elaboración de informes. (10 % de la calificación total).

3) La realización de ejercicios y trabajos individuales o en grupo fuera del aula (6 % de la calificación total). En esta actividad se evaluará la competencia "Habilidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar datos".

4) La asistencia y participación de los alumnos en las clases presenciales (4 % de la calificación total). *Este 4 % no se contempla en el cronograma.*

- Para los alumnos que realicen la **EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA GLOBAL DE JUNIO DE 2023** y/o la **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA DE JULIO DE 2023**, en la calificación de la asignatura se tendrán en cuenta las siguientes contribuciones:

1) La nota obtenida en el **EXAMEN FINAL OBLIGATORIO** (90 %). La calificación de este examen sólo se tendrá en cuenta a partir de **5,0 puntos**.

2) La asistencia y aprovechamiento en las prácticas de laboratorio, así como la interpretación de resultados y elaboración de informes (10 %).

En cualquiera de los 3 casos: **EVALUACIÓN PROGRESIVA**, **PRUEBA GLOBAL** o **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA**, la calificación mínima para aprobar la asignatura será de **5,0 puntos**.

Todos los controles y exámenes serán presenciales y escritos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma MOODLE	Recursos web	Esta asignatura cuenta con un sistema de apoyo a la docencia mediante la herramienta MOODLE, en la modalidad de B-LEARNING. http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/
Laboratorio	Equipamiento	
Baird, C., QUÍMICA AMBIENTAL, 2 ^o Ed., Reverté, Barcelona, 2014	Bibliografía	Bibliografía básica
Bermejo R., Moreno A., ANÁLISIS INSTRUMENTAL, 1 ^a ed., Síntesis, Madrid, 2014	Bibliografía	Bibliografía básica
Cabildo Miranda, M.P, Cornago Ramírez, M.P., Escolástico León, C., López García, C. y Sanz del Castillo, D.; BASES QUÍMICAS DEL MEDIO AMBIENTE, UNED, Madrid, 2009.	Bibliografía	Bibliografía básica
Cámara, C.; TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS, 1 ^o ed. Síntesis, Madrid, 2004	Bibliografía	
Gallego Picó, A. et al, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. 1 ^a ed, UNED, Madrid, 2012	Bibliografía	
Gavira Vallejo, J. M.; Hernánz Gismero, A. TÉCNICAS FÍSICO-QUÍMICAS EN MEDIO AMBIENTE. 1 ^a edición, UNED, Madrid, 2007.	Bibliografía	Bibliografía básica

Guerrero Ruiz A.R., Ortega Cantero, E., Rojas Cervantes, M.L.; ORIGEN Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES; UNED, Madrid, 2011	Bibliografía	
Jiménez Ballesta, R. INTRODUCCIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 2017	Bibliografía	
Manahan, S.E.; INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA AMBIENTAL; Reverté, Barcelona, 2017.	Bibliografía	
Marín García, M. L., ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS Y AGUAS. TRANSPARENCIAS Y PROBLEMAS. UPV, Valencia, 2003	Bibliografía	
Orozco Barrenetxea, C., Pérez Serrano, A., González Delgado, M ^a N., Rodríguez Vidal, F. J., Alfayate Blanco, J. M.; CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, UNA VISIÓN DESDE LA QUÍMICA; Paraninfo,, Madrid, 2008	Bibliografía	
Radojevic M., Bashkin, V. PRACTICAL ENVIRONMENTAL ANALYSIS	Bibliografía	
Reeve R., INTRODUCTION TO ENVIRONMENTAL ANALYSIS	Bibliografía	
Sierra, M.A. y Gómez Gallego, M.; PRINCIPIOS DE QUÍMICA MEDIOAMBIENTAL, SÍNTESIS, Madrid, 2008.	Bibliografía	

Sogorb Sánchez, M. A. y Vilanova Gisbert, E.; TÉCNICAS ANALÍTICAS DE CONTAMINANTES QUÍMICOS. APLICACIONES TOXICOLÓGICAS, MEDIOAMBIENTALES Y ALIMENTARIAS. Díaz de Santos. Madrid, 2000.	Bibliografía	Bibliografía básica
Valcárcel M. López A., López M. A. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. UNA APROXIMACIÓN DOCENTE-DISCENTE. 1ª ed. UCOPRESS, 2016	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La Química se sitúa como un área clave para conseguir los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la ONU. La asignatura se relaciona con los siguientes ODS: 6,7,11,13,14 y 15

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y

poner freno a la pérdida de la diversidad biológica