



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES

**Denominación en Inglés:**

Industrial Waste Treatments

**Código:**

606210219

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

60

90

**Créditos:**

**Grupos Reducidos**

**Grupos Grandes**

**Aula estándar**

**Laboratorio**

**Prácticas de campo**

**Aula de informática**

4.14

0.86

1

0

0

**Departamentos:**

ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA QUIMICA

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

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

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Juan Carlos Garcia Dominguez	juan.garcia@diq.uhu.es	959 219 940
Manuel Jesus Diaz Blanco	dblanco@diq.uhu.es	959 219 990

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

Correo: juan.garcia@diq.uhu.es

Teléfono: 959 219 940

Despacho: ETPB40 / ETSI / Campus del Carmen

Correo: dblanco@diq.uhu.es

Teléfono: 959 219 990

Despacho: ETPB44 / ETSI / Campus del Carmen

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

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

Al cursar esta materia el alumno debe tener conocimiento tanto de la problemática como de la correcta gestión de los residuos industriales y debe saber aplicar las mejores soluciones técnicas disponibles, dentro del marco legal establecido.

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

After completing this subject, students should have knowledge of both the problems caused and the proper management of industrial wastes. On the other hand, should be able to apply the best available technical solutions within the established legal framework.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura, impartida en el tercer año de la titulación, recopila los conocimientos impartidos en otras materias y los integra. Esta situación permite hacer comprender, a los alumnos, las técnicas y estrategias para minimizar la carga ambiental de los residuos generados (sólidos, líquidos y gaseosos) en la industria.

#### 2.2 Recomendaciones

Conocimientos de Química Industrial. Es recomendable tener conocimientos previos sobre mecanismos de transferencia de energía, materia y cantidad de movimiento.

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

En general, se pueden marcar los siguientes objetivos a conseguir por el alumno:

O1. Adquirir una visión general de la problemática de los residuos industriales, asociándola a sus fuentes de producción fundamentalmente industriales), y sus implicaciones sobre los tres factores ambientales: agua, aire y suelo.

O2. Conocer las diferentes tecnologías de tratamiento para acondicionamiento, aprovechamiento y eliminación o deposición final de los residuos peligrosos.

O3. Adquirir los conocimientos y herramientas complementarias necesarias para diseñar los sistemas de tratamiento físico, químico y biológico de residuos industriales, así como para el diseño de los depósitos de seguridad, plantas de incineración y sistemas de solidificación e energización.

04. Establecer los conocimientos básicos de los diferentes sistemas de incineración de residuos industriales y las actuales tendencias para la incineración de este tipo de residuos.

05. Adquirir conocimientos de los distintos sistemas de evacuación, tanto de gases como de líquidos, al medio, respetando la normativa legal existente y con mínimo impacto ambiental.

06. Concienciarse de la importancia capital de la minimización de residuos industriales y familiarizarse con las técnicas y planes de minimización y auditorías de residuos.

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

##### 4.1 Competencias específicas:

-

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

**CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G03:** Capacidad de organización y planificación.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G14:** Capacidad de gestión de la información en la solución de situaciones problemáticas.

**G16:** Sensibilidad por temas medioambientales.

**CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**CT6:** Promover, respetar y velar por los derechos humanos, la igualdad sin discriminación por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión u otra circunstancia personal o social, los valores democráticos, la igualdad social y el sostenimiento medioambiental.

**CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 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 informática

- Actividades Académicamente Dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación....

## 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática en grupos reducidos
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Conferencias y Seminarios
- Evaluaciones y Exámenes

## 5.3 Desarrollo y Justificación:

### **Clase Magistral Participativa**

Como se trata de una asignatura de carácter obligatorio, el número de alumnos es elevado, ello obliga a la docencia tradicional con clases expositivas por parte del profesor aunque el grado de interacción es elevado. Con esta metodología expositiva, el profesor profundizará en los conceptos básicos y desarrollos teóricos de cada tema. Se emplearán técnicas audiovisuales en temas que por su contenido gráfico así lo requieran. Se desarrollaran las competencias: G01, G03, G04, G14, G16 y CB5.

### **Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados**

El ejercicio práctico en laboratorio consistirá en la descontaminación de un residuo diferente para cada grupo consistente (elegido para su descontaminación entre las técnicas que ya se han expuesto) desde la fase de caracterización hasta la evaluación de la efectividad de la técnica utilizada. Realizándose una exposición final del trabajo realizado. Para las prácticas, los alumnos se les presentará una serie de residuos y una vez elegido uno, ellos tendrán que buscar en bibliografía, soportes informáticos..etc., la mejor técnica para eliminar dicho residuo. Se desarrollaran las competencias: G01, G03, G04, G14 y CT2.

### **Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos**

La resolución de problemas numéricos se realizará integrada en los temas, y aquí sí se podrá contar con una participación activa del alumnado. Se desarrollaran las competencias: G01, G03, G04, G14 y CT2.

### **Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes**

A petición del alumno, se realizaran tutorías individuales o colectivas si la duda o dudas son generalizadas, con ello se pretende que la interacción alumno profesor sea más directa. Se desarrollaran la competencia: CT3.

### **Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos**

La realización obligada se propone la exposición en clase de un trabajo en grupos de una industria concreta y la gestión de los residuos que realiza esta de ellos. Se pretende que el alumno ponga en práctica todo lo aprendido a lo largo del desarrollo de la asignatura. Todo ello exigirá un esfuerzo adicional por parte del profesor, de organización y para proveer a los alumnos del material necesario. Se desarrollaran las competencias: G01, G03, G04, G14, G16, CT2, CB5 y CT6.

### **Evaluaciones y Exámenes**

En cuanto a la evaluación, se hará fundamentalmente a través de exámenes o mediante correcciones de problemas, trabajos o supuestos prácticos propuestos, aunque el profesor puede tener muy en cuenta su criterio subjetivo de la evolución del alumno si éste ha tenido una asistencia y participación regular en clase (en menor medida que en la asignatura TRI dado el mayor número de alumnos). Atendiendo a la normativa de exámenes y evaluaciones de la Universidad de Huelva, para asignaturas de carácter cuatrimestral, se propone la realización de exámenes parciales y final (convocatoria oficial).

Las competencias que se desarrollaran se describen en el apartado “Criterios de evaluación y calificación”

Tutorías Individuales: Horario: Lunes y Jueves de las 17:00 a las 19:00 h. Despacho: PB40. ETSI (Ed. Nuevo).

## **6. Temario Desarrollado**

### **UNIDAD TEMATICA I: LOS RESIDUOS INDUSTRIALES.**

#### **Tema 1: RESIDUOS**

- 1.1 Perspectiva histórica.
- 1.2 Definiciones. Fuentes y producción de residuos industriales.
- 1.3 Panorámica general de las posibilidades de gestión y tratamiento de los residuos industriales.

#### **Tema 2: LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS RESIDUOS INDUSTRIALES.**

- 2.1 Identificación y caracterización.
- 2.2 Directivas Europeas sobre residuos industriales y su trasposición a normativas nacionales y/o autonómicas.

### **UNIDAD TEMATICA II: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES**

#### **Tema 3: TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES.**

- 3.1 La biorremediación. Microorganismos implicados.
- 3.2 Parámetros que afectan a la biorremediación. Cinética de la degradación biológica.

3.3 Configuración de biorreactores para el tratamiento de residuos: Sistemas aeróbicos y anaeróbicos. Principios de la digestión. Mecanismos de degradación. Sobrecargas.

3.4 Sistema de reactores aeróbicos y anaeróbicos. Ejemplos de cálculo.

### **UNIDAD TEMATICA III: TRATAMIENTOS FISICOS Y QUIMICOS DE RESIDUOS INDUSTRIALES.**

#### **Tema 4: OPERACIONES DE SEPARACIÓN DE MATERIALES CONTAMINANTES**

4.1 Adsorción. Aplicaciones de la adsorción por carbón activo al tratamiento de efluentes líquidos industriales.

4.2 Resinas intercambiadoras de iones y adsorbentes. Ejemplos de diseño de lechos de intercambio iónico.

#### **Tema 5: OPERACIONES DE TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES CONTAMINANTES: TRATAMIENTOS BASADOS EN LA OXIDACIÓN DEL CONTAMINANTE.**

5.1 Oxidación química. Teoría básica de la oxidación. Principales agentes oxidantes.

5.2 Procesos de oxidación avanzada y a alta presión:

5.3 Oxidación supercrítica de aguas residuales.

### **UNIDAD TEMATICA IV: VERTIDO Y ALMACENAMIENTO CONTROLADO DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES. SOLIDIFICACIÓN, ESTABILIZACIÓN Y DEPOSITOS DE SEGURIDAD**

#### **Tema 6: SOLIDIFICACIÓN/ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES/INDUSTRIALES.**

6.1 Conceptos. Tecnologías de solidificación/estabilización.

6.2 Mecanismos de inmovilización. Agentes utilizados. Aplicaciones. Residuos inertizados.

6.3 Selección de procesos de solidificación/estabilización. Aplicaciones prácticas de residuos inertizados.

#### **Tema 7: DEPÓSITOS DE SEGURIDAD**

7.1 Problemática ambiental. Clasificación, tipos y métodos. Composición y características de efluentes.

7.2 Impermeabilizaciones: tipos, composición, planes de muestreo, coberturas: tipos composición, papel del gestor de residuos. Clasificación.

7.3 Diseño del vaso de vertido.

7.4 Modelos de producción de biogás y lixiviados: Análisis de factores y modelización. Modelos de producción

7.5 Vertederos de residuos específicos.

### **UNIDAD TEMATICA V: INCINERACION DE RESIDUOS INDUSTRIALES Y INDUSTRIALES**

## **Tema 8: SISTEMAS DE INCINERACIÓN.**

8.1 Tratamientos térmicos de residuos industriales/industriales. Legislación. Residuos incinerables, caracterización.

8.2 Tecnología de la incineración. Preparación del residuo. Factores que afectan a la combustión. Tiempos de residencia en incineradoras. Relación tiempo temperatura.

8.3 Planta de incineración. Problemática medioambiental de la incineración de residuos industriales/industriales.

8.4 Contaminantes químicos. Dioxinas y furanos. Otros gases.

## **Tema 9: INCINERACIÓN POR PLASMA Y OTRAS TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE INCINERACIÓN.**

9.1 Incineración por plasma:

9.2 Reactores eléctricos. Combustión con sales fundidas. Hornos con vidrio fundido.

## **Tema 10: SISTEMAS DE CONTROL DE EFLUENTES GASEOSOS.**

10.1 Tecnologías de depuración. Efluentes gaseosos de la incineración.

10.2 Sistemas de control de partículas: Aparatos de captura por pared, aparatos de captura por división.

10.3 Sistemas de control de los óxidos de azufre.

10.4 Sistemas de control de los óxidos de nitrógeno.

10.5 Sistemas de control de compuestos orgánicos volátiles

## **UNIDAD TEMATICA VI: INTEGRACION DE LAS TECNOLOGIAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES**

### **Tema 11: MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES**

11.1 Concepto y estrategias de minimización. Medidas preventivas.

11.2 Metodología y Técnicas de minimización. Herramientas aplicables a la minimización de residuos.

11.3 Minimización de residuos en la industria de procesos.

11.4 Análisis del Ciclo de Vida y conceptos relacionados.

## **7. Bibliografía**

7.1 Bibliografía básica:

Bueno, J.L, Sastre, H y Lavin, A.G. (1997) CONTAMINACIÓN E INGENIERÍA AMBIENTAL. Edita FICYT. Oviedo.

Tchobanoglous G. Thessen H. y Vigil S.A. 1994 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. - McGrawHill. Madrid.

De Nevers, N. (1998) AIR POLLUTION CONTROL ENGINEERING. McGraw Hill. Méjico (traducido al castellano).

LaGrega, M. D. Buckingham, P. L. Evans, J. C. (1996) GESTIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS. TRATAMIENTO,

ELIMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS. Ed. McGraw-Hill. Madrid. Xavier Elias (2009).

RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ed. Diaz Santos S.A. Madrid . España. Jesús Pérez. (2010).

GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES. Guía para la intervención de los trabajadores. Ed. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). Paralelo Edición, SA. Madrid.

#### 7.2 Bibliografía complementaria:

Cheremisinoff, N.P. (2002) HANDBOOK OF SOLID WASTE MANAGEMENT AND WASTE MINIMIZATION TECHNOLOGIES. Science & Technology Books. Washington.

Davis M.L. y Masten, S.J. (2003) PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND SCIENCE. McGraw-Hill. N.Y.

Holmes, G., Singh, B.R. y Theodore, L. (1993) HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND TECHNOLOGY. John Wiley & Sons. Nueva York.

Kiely,G. (1999). INGENIERÍA AMBIENTAL. FUNDAMENTOS, ENTORNOS, TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN. Mc Graw Hill/Interamericana de España. S.A.U. Madrid. España.

Lee, C.C., Lin, S.D. (1999) HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING CALCULATIONS. McGrawHill. New York.

Marañón E. 2000 RESIDUOS INDUSTRIALES Y SUELOS CONTAMINADOS. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. Ministerio de Obras Públicas y Transportes (1991) RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS. Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría del Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente.

Nemerow, N.L. y Dasgupta, A. (1998) Industrial Hazardous Waste Treatment. Van Nostrand Reinhold. Nueva York (1991). Traducción al español: TRATAMIENTO DE VERTIDOS INDUSTRIALES Y PELIGROSOS. Ed. Díaz de Santos. Madrid.

Scragg A. (1995) BIOTECNOLOGÍA PARA INGENIEROS: SISTEMAS BIOLÓGICOS EN PROCESOS TECNOLÓGICOS. Ed. Limusa. México.

Walter R. Niessen. (2002). COMBUSTION AND INCINERATION PROCESSES. MARCEL DEKKER, INC. NEW YORK.U.S.A.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento individual del estudiante

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

#### 8.2.1 Convocatoria I:

La evaluación constará de:

**Examen final de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias igualmente) (40 % de la nota final).** La prueba tendrá una duración máxima de 3 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso. Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14 y CB5**

**Evaluación Continua del alumno (30% de la nota final).** Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14, G16, T02 y CB5.**

**Actividades académicamente dirigidas y practicas Laboratorio (30 % de la nota final).**

Dividida en:

- **Evaluación de trabajos expuestos durante el curso (20% de la nota final).** Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14, G16, CT2 y CB5.**
- **Evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas de laboratorio (se dispondrá de una nota global de las prácticas 10% de la nota final).** Las sesiones de laboratorio son obligatorias. Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14 y CT2.**

De manera alternativa, para los/as alumnos/as que no puedan realizar el seguimiento diario de la asignatura, podrá realizar trabajos y/o AAD adicionales, con el fin de poder adquirir las competencias propias de la asignatura.

La nota final, una vez superados de forma independiente el examen de teoría y problemas así como la evaluación de las prácticas de laboratorio, las ADD y cada parcial de forma independiente (mínimo 5,0), será la media ponderada de las partes en las que se componen la evaluación.

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será

diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

Para las convocatorias de Septiembre y posteriores no se conservarán ninguna de las notas de los exámenes parciales y/o examen final.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

La evaluación constará de:

**Examen final de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias igualmente) (40 % de la nota final).** La prueba tendrá una duración máxima de 3 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso. Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14 y CB5**

**Evaluación Continua del alumno (30% de la nota final).** Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14, G16, T02 y CB5.**

**Actividades académicamente dirigidas y practicas Laboratorio (30 % de la nota final).**

Dividida en:

- **Evaluación de trabajos expuestos durante el curso (20% de la nota final).** Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14, G16, CT2 y CB5.**
- **Evaluación de los contenidos desarrollados en las sesiones de prácticas de laboratorio (se dispondrá de una nota global de las prácticas 10% de la nota final).** Las sesiones de laboratorio son obligatorias. Se evaluarán las siguientes competencias: **G01, G03, G04, G14 y CT2.**

De manera alternativa, para los/as alumnos/as que no puedan realizar el seguimiento diario de la asignatura, podrá realizar trabajos y/o AAD adicionales, con el fin de poder adquirir las competencias propias de la asignatura.

La nota final, una vez superados de forma independiente el examen de teoría y problemas así como la evaluación de las prácticas de laboratorio, las ADD y cada parcial de forma independiente (mínimo 5,0), será la media ponderada de las partes en las que se componen la evaluación.

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a modalidad, duración, material didáctico, condiciones y documentación.

Para las convocatorias de Septiembre y posteriores no se conservarán ninguna de las notas de los exámenes parciales y/o examen final.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a condiciones, material didáctico y documentación.

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una

duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

### 8.3.2 Convocatoria II:

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a condiciones, material didáctico y documentación.

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

### 8.3.3 Convocatoria III:

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a condiciones, material didáctico y documentación.

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Adicionalmente, existirá la posibilidad de acogerse a evaluación única final para aquellos estudiantes que no puedan realizar la evaluación continua y esté lo suficientemente justificado, de acuerdo con el artículo 8 del reglamento de evaluación de la UHU vigente.

La "Evaluación única final" prevista según el reglamento de evaluación para las titulaciones de grado y máster oficial de la Universidad de Huelva, se realizará mediante una prueba final sobre todos los temas de la asignatura y en el que se evalúan todas las competencias. Esta prueba será diferente de la incluida en el sistema de Evaluación continua, aunque tendrá la misma estructura en cuanto a condiciones, material didáctico y documentación.

Esta evaluación consistirá en la siguientes pruebas presenciales:

**Examen de teoría/problemas final (40 % de la nota final)** de los contenidos de la asignatura en las convocatorias oficiales (Las sesiones de laboratorio son obligatorias). La prueba tendrá una duración máxima de 3,5 horas distribuidas entre las 2 partes correspondientes a los dos parciales realizados durante el curso.

**Examen oral (30 % de la nota final)** sobre un tema o temas del programa de la asignatura, elegidos por el profesor y a desarrollar por el alumno/as en un tiempo determinado. PONDERACIÓN: 30 % de la nota final.

**Presentación/ defensa de trabajo (30 % de la nota final)**, en un tiempo determinado, de un tema elegido por el alumno/a sobre el tratamiento de residuos industriales. El alumno/a, además, deberá entregar un documento resumen de su exposición.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	3	0	0	0	0		Tema 1 (3 h.)
26-02-2024	1.5	0	0	0	0		Tema 1 (1,5 h.)
04-03-2024	2	0	0	0	0		Tema 2 (2 h.)
11-03-2024	3	0	0	0	0		Tema 3 (3 h.)
18-03-2024	3	0	10	0	0	Laboratorio	Tema 4 (3 h.)
01-04-2024	3	0	0	0	0		Tema 4 (0,5) - Tema 5 (2,5 h.)
08-04-2024	3	0	0	0	0		Tema 5 (3 h.)
15-04-2024	3.4	0	0	0	0		Tema 6 (1,9 h.) - Tema 7 (1,5 h.)
22-04-2024	3	0	0	0	0		Tema 7 (3 h.)
29-04-2024	2	0	0	0	0		Tema 7 (2 h.)
06-05-2024	3	2	0	0	0		Tema 8 (3 h.)
13-05-2024	3	2	0	0	0	Problema de Depósitos de Seguridad	Tema 8 (1,5 h.) - Tema 9 (1,5 h.)
20-05-2024	2	0	0	0	0		Tema 10 (2 h.)
27-05-2024	3	2	0	0	0	Problema de Incineración de Residuos.	Tema 10 (3 h.)
03-06-2024	3.5	2.6	0	0	0	Presentación de Trabajos	Tema 11 (3,5 h.)
<b>TOTAL</b>	<b>41.4</b>	<b>8.6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		