

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1585 - Eco-Innovación en la Industria: Eficiencia de Recursos y Residuos

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial	Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	AVANCES PARA LA SEGURIDAD Y VALORIZACIÓN DE RECURSOS EN LA INDUSTRIA MÓDULO DISEÑO SOSTENIBLE EN SISTEMAS INDUSTRIALES		
Código y denominación	M1585 - Eco-Innovación en la Industria: Eficiencia de Recursos y Residuos		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. DE QUIMICA E INGENIERIA DE PROCESOS Y RECURSOS.
Profesor responsable	JAVIER RUFINO VIGURI FUENTE
E-mail	javier.viguri@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3013)
Otros profesores	GEMA RUIZ GUTIERREZ ALBERTO COZ FERNANDEZ TAMARA LLANO ASTUY

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

La asignatura integrará las actividades de I+D+i implicadas en las diferentes fases de ciclo de vida de una actividad industrial y de un producto, con los entornos medioambiental, socioeconómico y sociocultural que lo condicionan; este enfoque integrador pasa por el uso de los conocimientos previos adquiridos en las titulaciones de grado de la familia de las Ingenierías y de las Ciencias. La asignatura hará especial énfasis en los conocimientos que permitan aplicar tácticas de I+D+i para prever las consecuencias de las actividades industriales y la aplicación sostenible de tácticas de prevención y corrección relacionadas con los residuos industriales.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Utilización de recursos de información para fundamentar y contextualizar un trabajo de investigación
Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
Trabajo investigador individual y en equipo
Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
<b>Competencias Específicas</b>
Adquisición de las capacidades para dar visibilidad a los resultados de investigación en entornos internacionales reconocidos.
Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.
Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas en los siguientes puntos:
- Sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos.
- Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Planificación sectorial y eco-sistemas industriales.
- Modelado matemático de sistemas de procesos de combustión
- Diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria.
<b>Competencias Básicas</b>
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
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
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
<b>Competencias Transversales</b>
Comunicación interpersonal.
Trabajo en equipo.
Creatividad.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Consecución de las competencias mencionadas en el ámbito de la gestión de residuos en las actividades industriales así como en la aplicación del concepto de economía circular, que se desarrollará teniendo en cuenta i) las características de los problemas en el medio industrial, típicamente de final abierto y no estructurados; ii) la elevada componente de aplicación multidisciplinar con visiones holísticas ; iii) la consecución de la confianza y habilidad del estudiante para enfrentarse a nuevos problemas, enfatizando la habilidad de argumentar desde criterios racionales y éticos; iv) que la documentación técnica escrita y las presentaciones orales son habilidades de comunicación importantes y una de las bases del éxito como profesional.

Que el alumno sea capaz de realizar la síntesis, análisis mediante modelado avanzado, evaluación y optimización de nuevas alternativas de proceso para el aprovechamiento de los recursos materiales en la industria. Como parte del proceso de aprendizaje se facilitará el desarrollo de capacidades de colaboración en equipo para la resolución de problemas prácticos en el ámbito de la valorización de recursos en la industria, así como la defensa y exposición en público.

### 4. OBJETIVOS

Formación en aspectos de ecoinnovación de actividades industriales que capacite para:

- Integrar los aspectos de I+D+i ambientales en las actividades industriales y saber aplicar tácticas de ecoinnovación
- Caracterizar un residuo industrial y saber aplicar de manera jerarquizada la toma de decisiones sobre su gestión;
- Realizar síntesis, análisis, evaluación y optimización de alternativas de procesos ambientales avanzados para la valorización de recursos-residuos en la industria.
- Saber diseñar, analizar y modelar sistemas de reacción y transferencia de materia para la valorización de materiales.
- Conocer los aspectos de gestión del conocimiento en el ámbito de recursos y residuos.
- Saber aplicar los objetivos del curso en un caso estudio industrial desarrollado individualmente o en grupo.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	20
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	14
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>64</b>
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	41
Trabajo autónomo (TA)	20
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>61</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	ASPECTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL, ECO-INNOVACIÓN, ECONOMÍA CIRCULAR, GESTIÓN DE INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y HERRAMIENTAS DE TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN Y VALORIZACIÓN	7,50	0,00	0,00	10,00	0,00	2,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1-5
2	SISTEMAS AVANZADOS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS BAJO UNA PRESPECTIVA DE ECONOMÍA CIRCULAR: RESIDUOS ORGÁNICOS-BIOMASA. BIO-REFINERÍA. RESIDUOS INORGÁNICOS	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	6-10
3	SÍNTESIS, ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS AMBIENTALES	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	4,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	11-15
4	TRABAJO: UN CASO ESTUDIO DE ECO-INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	41,00	0,00	0,00	0,00	15
TOTAL DE HORAS		15,00	15,00	0,00	20,00	0,00	10,00	4,00	41,00	20,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación continua	Otros	No	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semanas correspondientes a prácticas de laboratorio/ordenador. Sesiones de Seminarios			
Condiciones recuperación	Convocatoria Ordinaria.			
Observaciones	Participación, realización de tareas en las clases practicas de aula y de laboratorio. Entrega de tareas específicas propuestas en clases prácticas de aula y de laboratorio. Asistencia y participación en Seminarios del Máster con entrega de resúmenes con el análisis de los mismos.			
Trabajo en Grupo/Trabajo Individual	Trabajo	No	Sí	70,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	Sesión específica de 4 horas			
Fecha realización	Semana15			
Condiciones recuperación	Entrega de ejercicios propuestos en prácticas en aula. Entrega de trabajo en grupo corregido o nuevo trabajo en grupo			
Observaciones	Entrega, presentación escrita, oral y defensa de informe ingenieril escrito sobre tácticas de I+D+i del caso estudio			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
La asistencia a las clases de teoría y prácticas en aula serán obligatorias con un mínimo de asistencia del 80%. Los alumnos que por motivos justificados no puedan asistir regularmente a clase podrán sustituir la parte de evaluación realizada mediante asistencia a clase con aprovechamiento y los entregables, por entregas y presentaciones periódicas de trabajos específicos.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Para estudiantes acogidos a regímenes de tiempo parcial la evaluación puede ser única consistente en realización de un examen en convocatoria ordinaria y la entrega de trabajos.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Elias, X., 2009, Reciclaje de Residuos Industriales. 2ª Ed. Diaz de Santos;
- Miller, G.T. Jr., Spoolman, S., 2012, Living in the Environment (17 th ed). Belmon, CA: Brooks/Cole;
- Nemerow, N., Agardy, F., 2005, Environmental Solutions. Reinhold;
- Biegler L., Grossmann I., Sahinidis N., Ydstie B.,2009, New directions for process system engineering. CAPS;
- Goldberg, D., Roystob-Browne, A. Composition, production and use of sorbent particles for flue gas desulfurization. 2011, Patent US20110230334.
- Renedo M.J., Fernández, J. Procedimiento para la Obtención de un Sorbente Captador de SO2. 2010,Patent 2336636\_B1.
- Speece, R. E. 1996, Anaerobic Biotechnology for Industrial Wastewaters. Nashville, TN: Archae Press.

**Complementaria**

- Alonso-Santurde R., Coz, A., Quijorna N., Viguri J.R., Andrés A., 2010, Valorization of foundry sand in clay bricks at industrial scale: environmental behaviour of clay/sand mixtures. Journal of Industrial Ecology; 14, 2, 217-230.
- Andrés A., Díaz M.C., Abellán M., Coz A., Viguri J., 2009, Physico-chemical characterisation of bricks along the manufacture process in relation to efflorescence salts. J Eur Ceram Soc. 29,1869-1877.
- Alvarez-Guerra M., Viguri J.R., Voulvoulis N., 2009, A multicriteria-based methodology for site prioritisation in sediment management. Environment International. 35, 920-930.
- Alvarez, M., González-Piñuela, C., Andrés, A., Galán, B., Viguri, J., 2008, Assessment of SOM artificial neural networks for the classification of sediment quality, Environment International, 34, 782- 790;
- <http://pfr.medioambientecantabria.com/>, Web del Punto Focal Residuos Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria. Convenio colaboración UC-Gobierno Cantabria. (Cifrian, E., Andres, A., Coz, A., Viguri, J.R.).
- García, H.F., Martín, J.F., Rodríguez, J.J. Posibilidades de aprovechamiento de la lignina en la industria química. Ingeniería Química. 1984.
- Malina, J. F. & Pohland, F.G. 1992 Design of anaerobic processes for the treatment of industrial and municipal wastes. Lancaster PA: Technomic Publishing Co.
- Rodríguez, J.J, García, F., Cordero, T; Posibilidades de aprovechamiento de los residuos lignocelulósicos; Ingeniería Química, 1990.
- Romero M., Andrés A., Alonso R., Viguri J., Rincón J.Ma., 2008 Sintering behaviour of ceramic bodies from contaminated marine sediments. Ceramic International, 34, 1917-1924;
- Ruiz-Vitienes, S.M., 2013, Estudio de la valorización energética de residuos en una fábrica de cemento, TFG. Universidad de Cantabria.
- Tseng, H-H.; Wey, M-Y.; Lu, C-Y. The study of modified calcium hydroxides with surfactants for acid gas removal during incineration. Environmental Technology 2002, 23, 109.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Excel, Aspen Plus, Aspen Custom Modeller.	ETSIIT			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**  
 Cuando existen alumnos cuya lengua vehicular es inglés, se imparten clases en inglés. Todos los alumnos manejarán documentación desarrollada en inglés y pueden interactuar y entregar trabajos tanto en español como en inglés.