

# Máster Universitario en Economía Circular

por la Universidad de La Rioja,  
la Universidad de Lleida,  
la Universidad de Zaragoza  
y la Universidad Pública de Navarra



**campus  
iberus**

CAMPUS DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL  
DEL VALLE DEL EBRO



**UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA**



**Universitat  
de Lleida**



**Universidad  
Zaragoza**

**upna**

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

# Objetivo



Formación de **expertos** conscientes de la complejidad de la gestión de los flujos de materiales y energía y dotados de las competencias **para la implantación** de los principios **de la Economía Circular** en empresas e instituciones públicas y privadas

# Características

## Oficial

- Adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior
- Da acceso a los estudios de Doctorado



## Público

- Impartido por 4 universidades públicas
- Gastos de matrícula con precios públicos (precios especiales mediante convenio)



## Compacto

- 60 créditos ECTS (1 año de duración) donde 1 crédito ECTS = 25 horas de trabajo del estudiante (clases, estudio, etc.)



# Características

## Interdisciplinar

Impartido por profesores de:

- Ciencias, Derecho, Economía, Informática, Ingeniería, Sociología...

Dirigido a titulados en:

- Química, Ciencias Ambientales, ADE, Derecho, Economía, diferentes ingenierías...



## Interuniversitario

- Universidad de Zaragoza (coordinadora: gestión administrativa)
- Universidad de La Rioja
- Universidad de Lleida
- Universidad Pública de Navarra



# Características

## Formato híbrido

- Impartido desde las 4 universidades organizadoras
- Recibido presencialmente y en *streaming* en aulas de las 4 universidades organizadoras y en cualquier otro sitio



## Semipresencial

- Diversidad de recursos de aprendizaje



# Características

## Flexible

- Clases en horario de tarde (hora de Madrid)
- Toda la docencia puede seguirse en *streaming* desde las aulas de las 4 universidades organizadoras o cualquier otro sitio
- Muchas clases se graban en vídeo
- Exámenes simultáneos en las 4 universidades organizadoras y centros (Universidad de los Andes en Bogotá, Universidad Politécnica de Querétaro)



## Consolidado

- Impartido desde 2021



# COMPLEMENTOS FORMATIVOS

- Hay que cursar entre 0 y 2 complementos (3 créditos ECTS cada uno), según la titulación de acceso
- Necesarios para alcanzar el nivel inicial de las otras asignaturas
- Calendario: septiembre-noviembre
- Horario: 19:00-20:00 (Madrid), correspondiente a 12:00-13:00 (México) y 13:00-14:00 (Bogotá)



## Ejemplo:

Un graduado en Ciencia de datos debe cursar:

- Complementos de Química (3 créditos ECTS)

# Complementos de Matemáticas y Física



Fernando Montaner

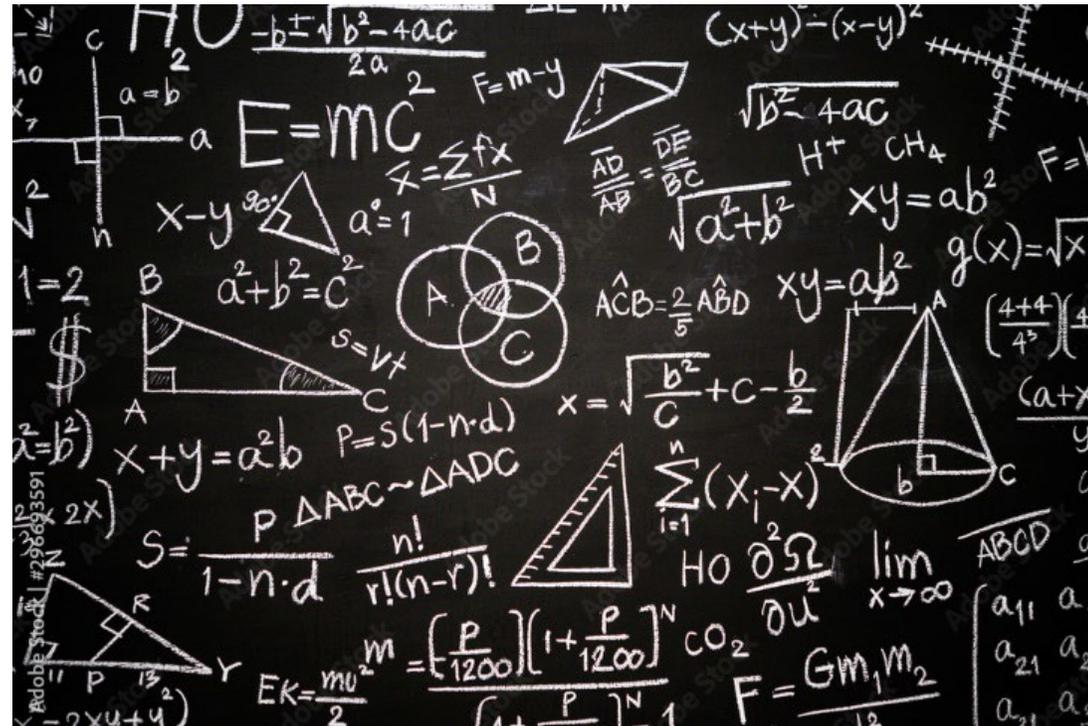
- Notación científica
- Estadística básica
- Representación de funciones
- Magnitudes y unidades físicas
- Energía
- Termodinámica



Antonio Elipe



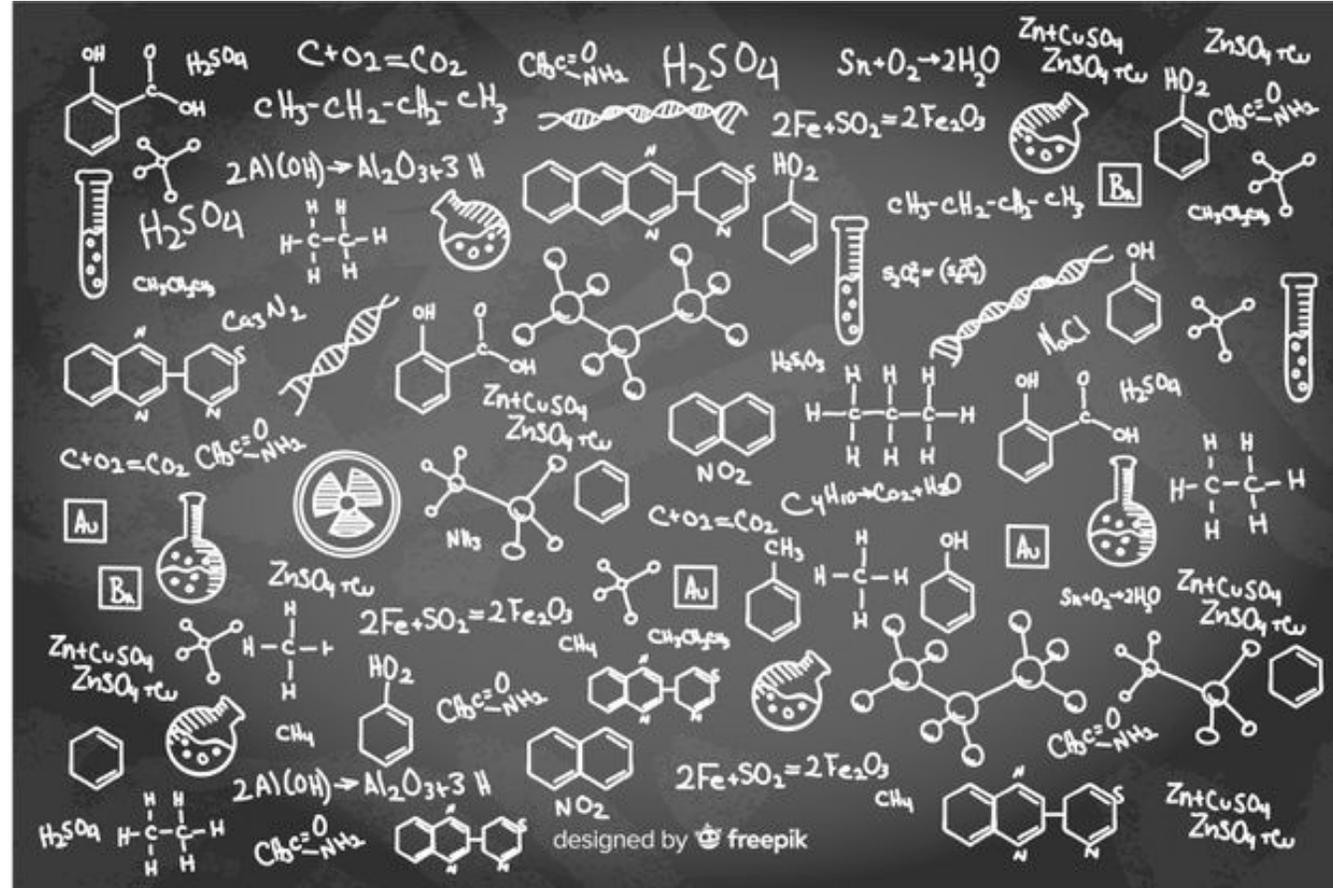
José Ángel Iranzo



Claudio Carretero

# Complementos de Química

- Estados de agregación
- Teoría atómica
- Estequiometría
- Enlace químico
- Cinética química
- Termoquímica
- Equilibrios
- Nomenclatura química



Sofía Blanco



Jesús Anzano

# ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

- Hay que cursar 5 asignaturas obligatorias (6 créditos ECTS cada una)
- Aportan los fundamentos de la Economía Circular
- Calendario: septiembre-diciembre
- Horario: 16:00-19:00 (Madrid), correspondiente a: 9:00-12:00 (México) y 10:00-13:00 (Bogotá)



# Introducción a la Economía Circular

- Vocabulario y fundamentos de la Economía Circular
- Interacción economía-medio ambiente



Luis Salvatella



Jorge Bielsa



Rosa Duarte

**Theoretical insight on the treatment of  $\beta$ -hexachlorocyclohexane waste through alkaline dehydrochlorination**

Alicia Bescós, Clara I. Herrerías, Zoel Hormigón, José Antonio Mayoral & Luis Salvatella

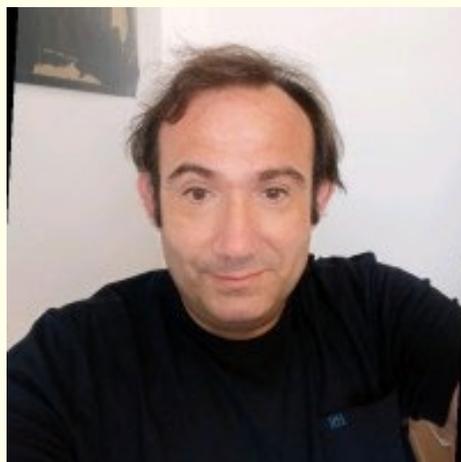
[Scientific Reports](#) 11, Article number: 8777 (2021) | [Cite this article](#)

1412 Accesses | 6 Citations | [Metrics](#)



# Ciclos de los materiales

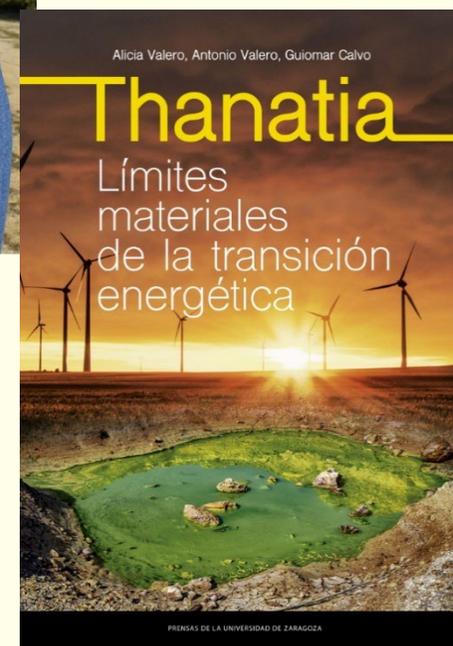
- Interacción sustancias químicas-medio ambiente
- Fundamentos de los ciclos naturales y técnicos
- Límites científicos y técnicos del desarrollo económico



Francisco Fernández



Alicia Valero



**CO<sub>2</sub> Hydrosilylation**

DOI: 10.1002/anie.201206165

## Effective Fixation of CO<sub>2</sub> by Iridium-Catalyzed Hydrosilylation\*\*

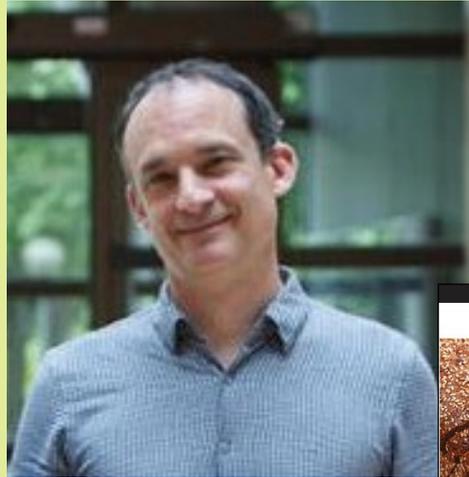
*Ralte Lalrempuia, Manuel Iglesias, Victor Polo, Pablo J. Sanz Miguel, Francisco J. Fernández-Alvarez,\* Jesús J. Pérez-Torrente, and Luis A. Oro\**

# Residuos y subproductos

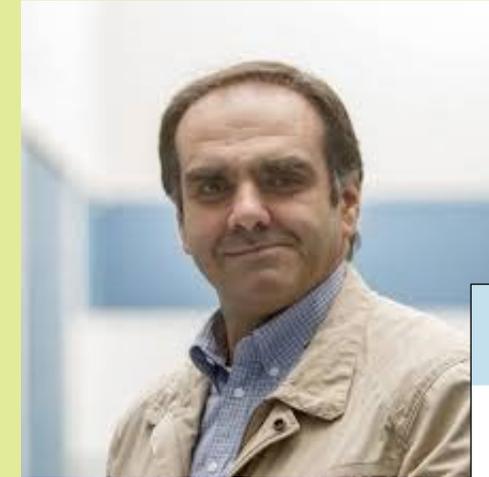
- Flujos de residuos y participación en los ciclos biológico y técnico
- Sistemas de gestión de residuos



**Ignacio Irigoyen**



**Íñigo Arozarena**



**Antonio Gil**



JORNADAS  
RED ESPAÑOLA DE  
COMPOSTAJE

**Compostaje**  
Objetivo de Desarrollo Sostenible

**CaMPuSTAJE. ESCUELA VIVENCIAL DE COMPOSTAJE COMUNITARIO DE BIORRESIDUOS MUNICIPALES PARA LA TRANSICIÓN SOCIAL HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR**

**Inazio Irigoyen**<sup>1,2</sup>, Joseba Sanchez Arizmendiarieta<sup>1,2,3</sup>, Julio Muro<sup>1</sup>, Asier Ruiz<sup>1</sup>, Ramón Plana<sup>2,4</sup>, Beatriz Soret<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Pública Navarra. [Natxo.irigoyen@unavarra.es](mailto:Natxo.irigoyen@unavarra.es)

<sup>2</sup> Fertilizante Auro (FeA) [fearesiduos@gmail.com](mailto:fearesiduos@gmail.com)

<sup>3</sup> Luar Ingurumena

<sup>4</sup> Consultoría Ambiental en Gestión de Residuos – [www.maestrocompostador.es](http://www.maestrocompostador.es)

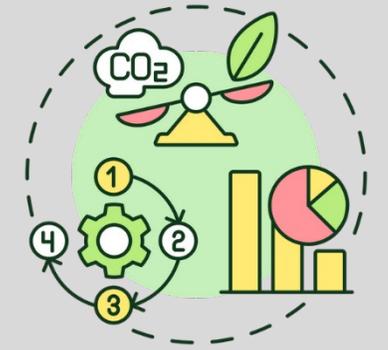


Introducción a las tecnologías de tratamiento de la contaminación atmosférica  
Antonio Gil

upna  
Universidad Pública de Navarra

# Ecoinnovación y gestión sectorial

- Ecoinnovación
- Herramientas de Análisis de Ciclo de Vida
- Análisis de flujo de materiales
- Cierre de ciclo de materiales



**Lidia Rincón**



**Marc Escribà**



**Eduard Correal**



**Wilmar Osorio**



**Lluís Cots**

**Building and Environment**  
Volume 74, April 2014, Pages 22-30

**Environmental performance of recycled rubber as drainage layer in extensive green roofs. A comparative Life Cycle Assessment**

Lidia Rincón<sup>a</sup>, Julià Coma<sup>a</sup>, Gabriel Pérez<sup>a</sup>, Albert Castell<sup>a</sup>, Dieter Boer<sup>b</sup>, Lúcia F. Cabeza<sup>a</sup>

**Renewable Energy**  
Volume 114, Part B, December 2017, Pages 629-637

**Ionic compounds derived from crude glycerol: Thermal energy storage capability evaluation**

Marc Escribà<sup>a</sup>, Camila Barreneche<sup>a</sup>, Edinson Yara-Varón<sup>a</sup>, Jordi Eras<sup>a</sup>, Arán Solé<sup>b</sup>, Albert Tomàs<sup>a</sup>, Lúcia F. Cabeza<sup>a</sup>, Ramon Canela-Garayoa<sup>a</sup>



**Formación de cultura ambiental desde el enfoque de ciclo de vida: una propuesta pedagógica para la sostenibilidad\***  
Formation of Environmental Culture under the Life Cycle Approach: A Pedagogical Proposal for Sustainability

Paula Andrea Calderín Cuervo<sup>a</sup>, Wilmar Osorio Fianca<sup>a</sup>

DOI: <https://doi.org/10.11144/javeriana.q23-44.6ac>

Fecha de recepción: 01 Septiembre 2018  
Fecha de publicación: 27 Octubre 2018  
Fecha de publicación: 30 Junio 2019

**Quaderns Agraris** (Institució Catalana d'Estudis Agraris), núm. 36 (juny 2014), p. 23-50  
ISSN (ed. impresa): 0213-6319 / ISSN (ed. electrònica): 2013-9780  
<http://revistes.iec.cat/index.php/QA> / DOI: 10.2436/20.1903.01.33

**EL REGADIU A LLEIDA. RESULTATS DE DIVERSES AVALUACIONS A LA ZONA REGABLE DELS CANALS D'URGELL (LLEIDA)\***

Lluís Cots Rubió, Joaquim Monserrat Viscarri i Javier D. Barragán Fernández

Grup de Recerca d'Enginyeria Hidràulica, Hidrològica i del Medi Rural (GEHM), Departament d'Enginyeria Agroforestal, Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, Universitat de Lleida

REBUTS: 18 de juny de 2013 - ACCEPTATS: 16 de desembre de 2013

# Legislación para la Economía Circular

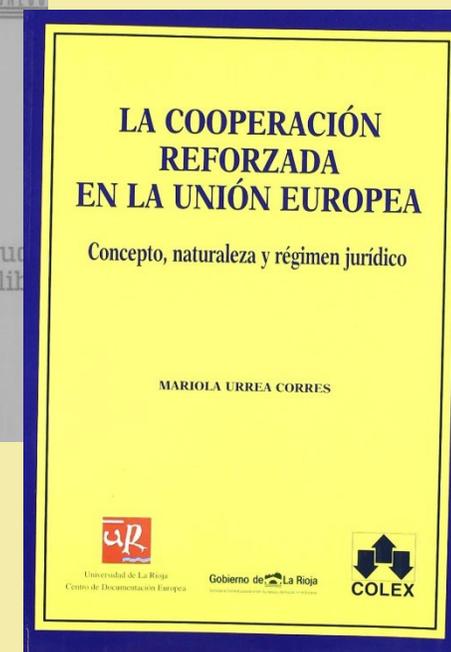
- Marco político y legal
- Técnicas jurídicas disponibles para la avanzar hacia la Economía Circular
- Aplicación de la legislación a la resolución de casos



René Santamaría

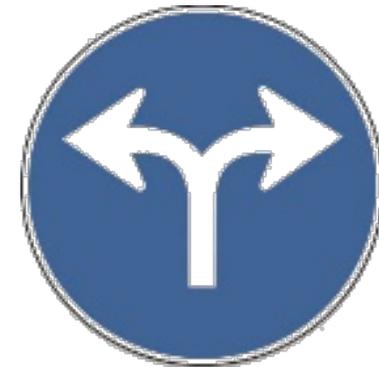


Mariola Urrea



# ASIGNATURAS OPTATIVAS

- Hay que cursar 6 de las 13 asignaturas optativas (3 créditos ECTS cada una)
- Permiten la especialización al gusto del estudiante
- Calendario: enero-marzo
- Horario: 15:00-20:00 (Madrid), correspondiente a 8:00-13:00 (México) y 9:00-14:00 (Bogotá)



# Materiales y productos basados en biomasa



**Mercè Balcells**



- Petróleo
- Biomasa
- Biorrefinerías
- Biocombustibles
- Disolventes basados en biomasa
- Biocompuestos
- Biomateriales
- Impacto de la bioeconomía



**Wilmar Osorio**



**Eduard Correal**



**Marc Escribà**



# Diseño para la Economía Circular

- Sostenibilidad y fabricación
- Sistemas voluntarios
- Análisis práctico
- Análisis de ciclo de vida
- Ecodiseño



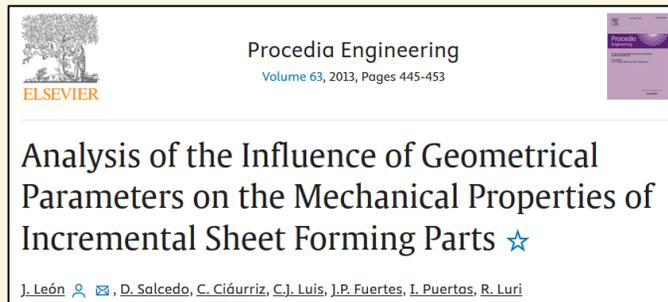
**Daniel Salcedo**



**Luis Miguel Calvo**



**Sara Marcelino**



# Gestión de la información



- Tecnologías de la información y las comunicaciones
- Redes de comunicaciones móviles e inalámbricas
- *Smart cities* e Industria 5.0
- Tecnologías emergentes
- Análisis de datos



**Francisco Javier Falcone**



**José Javier Astrain**



**Miguel Pagola**

DIARIO DE NAVARRA

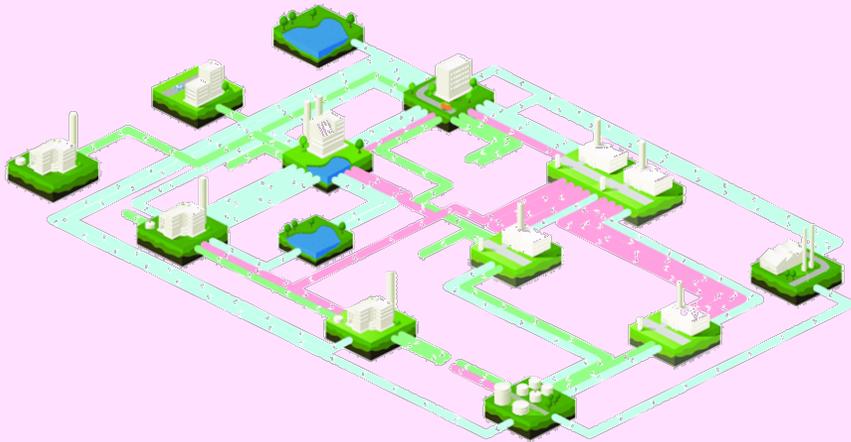
**Francisco Falcone, catedrático de la UPNA, se incorpora como profesor visitante al Instituto Tecnológico de Monterrey**

Acudirá dos veces al año para impulsar la investigación y compartir conocimientos relacionados con entornos inteligentes de comunicación



# Ecología industrial

- Principios básicos
- Ecoparques industriales
- Análisis de flujo de materiales
- Análisis *input-output*
- Implantación de la ecología industrial
- Análisis de costes asociados

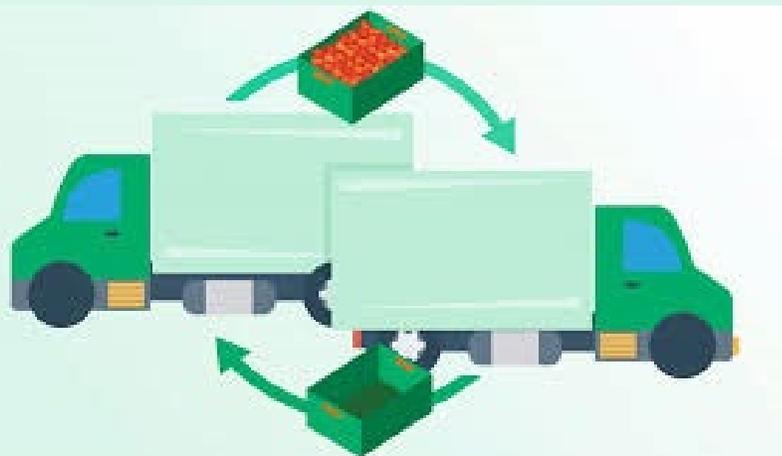


Alicia Valero

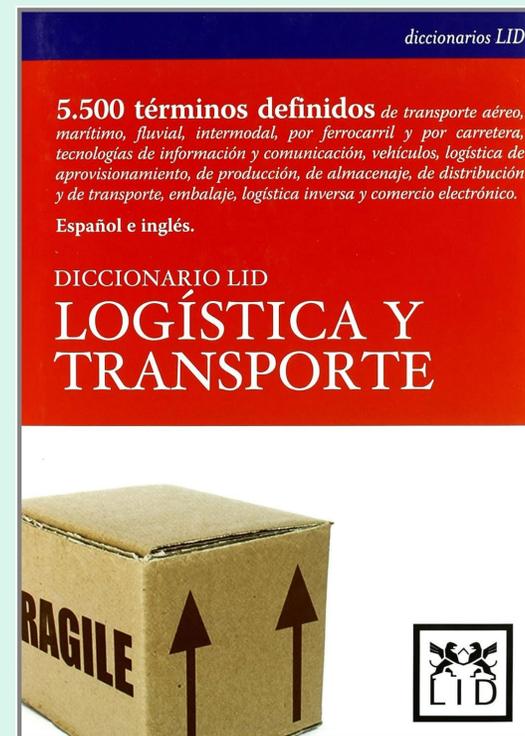


# Logística directa e inversa

- Logística y gestión de la cadena de suministro
- Logística inversa y reciclaje
- Transporte de mercancías
- Aprovisionamiento, distribución y almacenamiento sostenibles
- Métodos de selección de rutas y ubicaciones eficientes



Emilio Larrodé



# Desarrollo urbano

- Sostenibilidad y desarrollo sostenible
- Arquitectura y construcción circulares
- Urbanismo circular



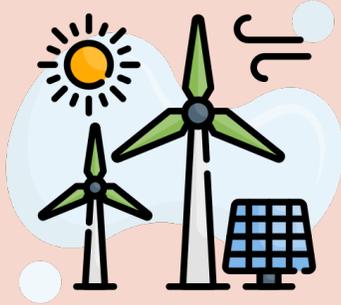
**Gabriel Pérez**



**Pere Gelabert**



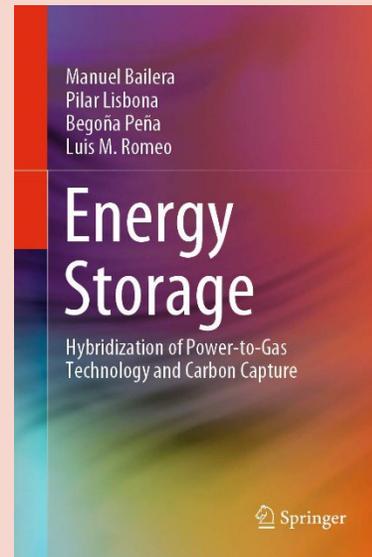
# Energía y Economía Circular



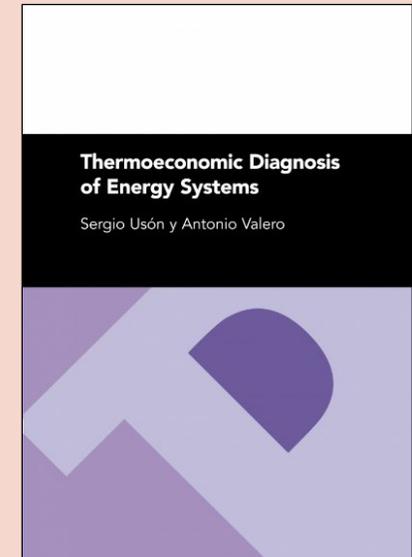
- Usos actuales de la energía
- Fuentes de energía y tecnologías para su aprovechamiento
- Aspectos específicos
- Impactos ambientales
- Sistemas de generación centralizada y distribuida



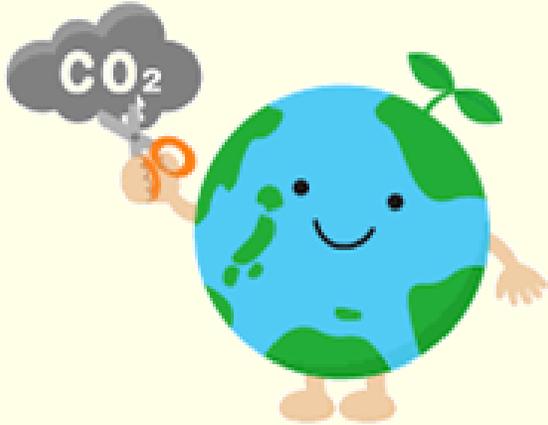
**Pilar Lisbona**



**Sergio Usón**



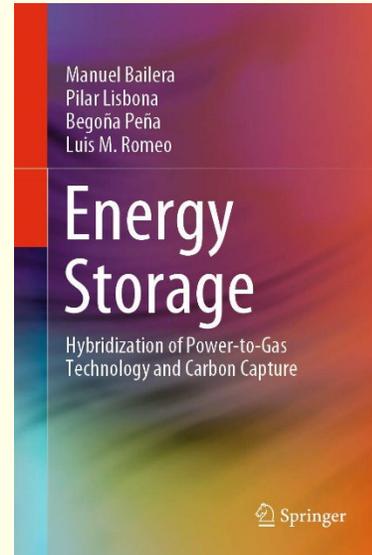
# Tecnologías para la descarbonización



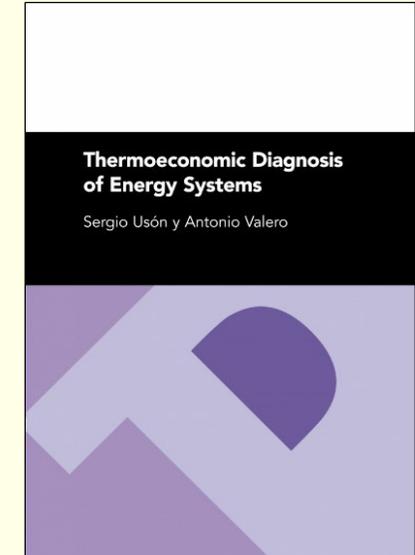
- Tecnologías de ahorro y optimización energética
- Sistemas y procesos de almacenamiento de energía
- El papel de la energía en la economía circular
- Legislación y fiscalidad
- Planes energéticos



**Pilar Lisbona**



**Sergio Usón**

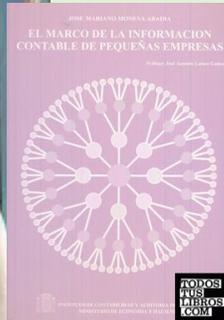


# Contabilidad e información de la Economía Circular

- Medición y control para la Economía Circular
- Información sobre sostenibilidad
- Contabilidad para la sostenibilidad



José Mariano Moneva



Sabina Scarpellini



Miguel Marco



Aitor Salesa



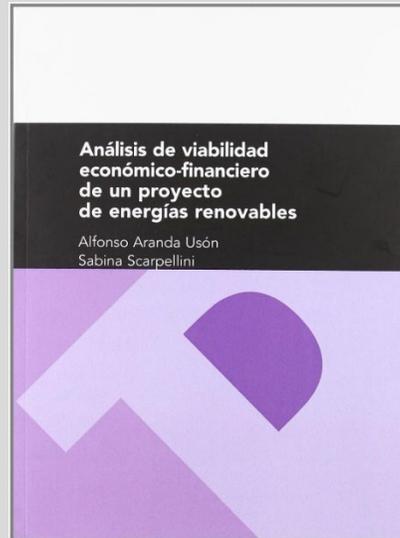
# Gestión de la Economía Circular



- Introducción a la gestión de la Economía Circular
- Gestión estratégica y operativa de la Economía Circular
- Análisis de inversiones
- Herramientas e instrumentos financieros
- Análisis e identificación en riesgos financieros



**Alfonso Aranda**



**Jesús Valero**

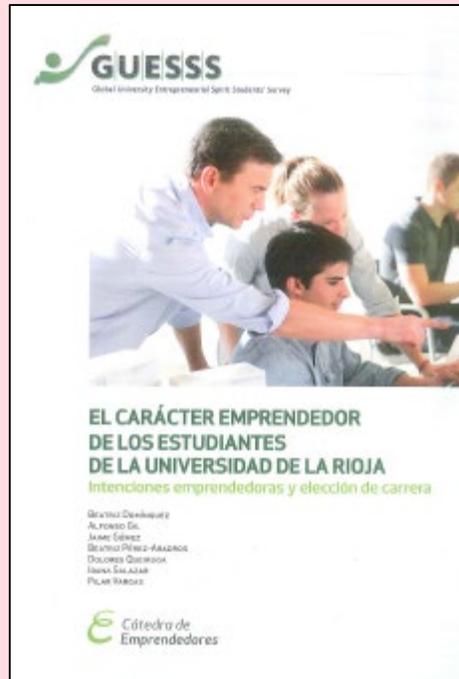


# Competitividad en la Economía Circular

- Ecosistema de Economía Circular
- Nuevos modelos de negocio circulares
- Creación de valor circular
- La Economía Circular como factor de competitividad
- El factor humano en las organizaciones
- Gestión del conocimiento



Dolores Queiruga

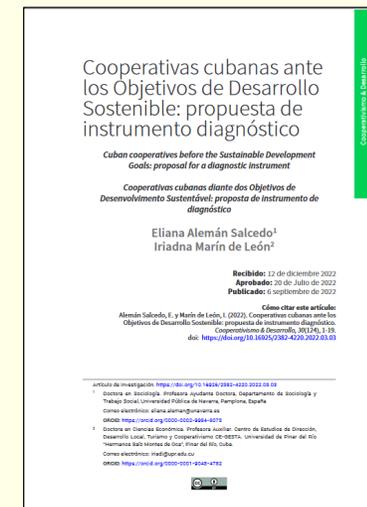


# Economía Circular y Sociedad

- Principios y valores de la Economía Social
- Empresas de Economía Social
- Entidades de economía solidaria e indicadores
- Género y economía social
- Finanzas éticas
- Responsabilidad social



Eliana Alemán



# La demanda en la Economía Circular

- *Homo economicus* y racionalidad limitada
- Preferencias, incentivos y comportamiento
- Irracionalidad y limitaciones cognitivas
- Del microcomportamiento al macrocomportamiento
- Incertidumbre, confianza e inestabilidad



Jon Benito



# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

- 12 créditos ECTS de duración
- Diferentes tipos: laboratorio, bibliográfico, proyecto de ingeniería...
- Calendario orientativo: febrero-junio



## Ejemplos de TFM presentados:



- Propuesta para el reciclaje de corcho para vino



- Soluciones energéticas sostenibles en los campos de refugiados: desarrollo de un modelo de suministro de energía renovable alternativa mediante biogás y un sistema inteligente de monitorización de biogás basado en la tecnología LoRa



- Análisis contable y financiero de integración de la economía circular a nivel sectorial: estudio aplicado de cierre de círculos y *accountability* en organizaciones de gestión aeroportuaria



- Análisis de la circularidad en el sector de las baterías y vehículos en Aragón



- Ecodiseño y circularidad para la transición ecológica y la reducción del impacto ambiental de envases y embalajes en la cadena alimentaria



**Gracias por su atención.**