

# Contribución de las Plataformas Tecnológicas Españolas en la transición hacia una Economía Circular

## Grupo Interplataformas de Economía Circular



## INDICE

|  |           |
|--|-----------|
| ¿Qué es la economía circular y por qué abordarla a través de la investigación e innovación? .                            | 2         |
| <b>Grupo Interplataformas de Economía Circular .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Antecedentes y objetivos.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Actividades del Grupo Interplataformas.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Contribución de las Plataformas Tecnológicas Españolas en la transición hacia una<br/>    economía circular .....</b> | <b>4</b>  |
| Biomasa .....  | 5         |
| Biotecnología vegetal.....   | 5         |
| Tecnologías para la salud y la vida activa e independiente .....   | 6         |
| Agroalimentario .....  | 6         |
| Logística integral intermodalidad y movilidad.....   | 7         |
| Fabricación avanzada.....  | 7         |
| Materiales avanzados y nanomateriales.....   | 8         |
| Mercados biotecnológicos .....   | 8         |
| Envase y embalaje.....   | 9         |
| Seguridad industrial .....   | 9         |
| Tecnologías ambientales.....   | 10        |
| Acero .....  | 10        |
| Sectores manufactureros tradicionales .....  | 11        |
| Protección de la costa y del medio marino.....   | 11        |
| Agua .....   | 12        |
| CO <sub>2</sub> .....  | 12        |
| Hidrógeno y las pilas de combustible .....   | 13        |
| Pesca y la acuicultura .....   | 13        |
| Vino .....   | 14        |
| Domótica y las ciudades inteligentes.....  | 14        |
| Química sostenible.....  | 15        |
| Turismo .....  | 15        |
| Sanidad animal .....   | 16        |
| <b>Referencias .....</b>   | <b>17</b> |

## ¿Qué es la economía circular y por qué abordarla a través de la investigación e innovación?

Avanzar hacia una **economía circular y eficiente en el uso de los recursos** se ha convertido en uno de los objetivos estratégicos de la Unión Europea.

Incluida en la **Estrategia Europa 2020**, la iniciativa emblemática “**Una Europa que utilice eficazmente los recursos**”<sup>1</sup> sitúa a la Unión Europea en la senda de esta **transformación económica** y establece los vínculos entre el uso eficiente de los recursos (materias primas, agua, energía, suelo, aire, residuos) y la **economía circular**.

### *¿Qué es la economía circular?*

Por economía circular se entiende **aquella en la cual el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen en la economía durante el mayor tiempo posible** (CE, 2015), **minimizando la necesidad de nuevos insumos de materiales y energía, al tiempo que se reducen las presiones ambientales relacionadas con la extracción de recursos, las emisiones y los residuos**. De esta forma, la economía circular persigue que los recursos naturales sean manejados de manera eficiente y sostenible a lo largo de sus ciclos de vida (EEA, 2016).

### *¿Por qué la economía circular?*

Los principales **beneficios de la economía circular** (EEA, 2016) estarían relacionados con el **aseguramiento en el abastecimiento de materias primas**, reduciendo la dependencia de las importaciones, al tiempo que se **reducen costes** y se impulsan **nuevas oportunidades de negocio**<sup>2</sup>, a la mejora en la **sostenibilidad ambiental** de la economía así como a la **creación de empleo**.

En diciembre de 2015 la Comisión Europea lanzó el **Paquete de Economía Circular**, que incluye un **Plan de acción para la Economía Circular**<sup>3</sup> así como una serie de propuestas<sup>4</sup> de revisión de diversas directivas en el ámbito de los residuos. Este Plan de Acción establece **acciones prioritarias** en relación a los **plásticos**, los **residuos de alimentos**, las **materias primas críticas**, la **construcción** y los **residuos de demolición**, la **biomasa** y los **bioproductos** y el agua.

Así mismo, la Comisión Europea, tal y como recoge el Plan de acción para la Economía Circular, destaca el papel clave de la **I+D+i** para el **desarrollo de nuevas tecnologías, procesos, servicios y modelos empresariales** que faciliten esta transición, al tiempo que destaca la importancia de aumentar la **cooperación** entre los **actores de la cadena de valor**, el desarrollo de **agrupaciones intersectoriales** y las **asociaciones público-privadas**.

En esta misma línea, la **Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020** establece como uno de sus principales objetivos el impulso a la I+D+i orientada a los retos de la sociedad y pone de manifiesto la **urgencia de contar con actividades** que ayuden a hacer un **uso eficiente de los**

<sup>1</sup> Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, el Consejo, el Comité Económico y Social Europeo y el Comité de las Regiones. Una Europa que utilice eficazmente los recursos - Iniciativa emblemática con arreglo a la Estrategia Europa 2020.

<sup>2</sup> <http://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy/>

<sup>3</sup> Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.

<sup>4</sup> Incluye propuestas de revisión de la Directiva de residuos, Directiva de residuos de envases, Directiva de vertederos, Directiva sobre residuos eléctricos y electrónicos, Directiva sobre vehículos al final de su vida útil y Directiva sobre pilas y acumuladores y residuos de pilas y acumuladores.

recursos naturales y que aseguren la integridad medioambiental como factor de competitividad y desarrollo socioeconómico del país.

Además, la Estrategia manifiesta la necesidad de activar la **transición hacia un nuevo modelo productivo que reduzca la presión sobre los recursos naturales y las materias primas y que desencadene la aplicación de procesos industriales menos contaminantes.**

De igual modo, a **nivel nacional** se identifican diversas iniciativas que ponen de manifiesto la importancia de la **I+D+i en diferentes ámbitos asociados al uso eficiente de los recursos y la economía circular** tales como **residuos y materias primas<sup>5</sup>, bioproductos<sup>6</sup> y el agua<sup>7</sup>.**

Por último, también es necesario destacar diversas **iniciativas estratégicas** europeas en el ámbito de la **I+D+i** que abordan distintos aspectos relacionados con la economía circular; se trata de iniciativas tales como la EIP on Raw Materials<sup>8</sup>, EIP on Water<sup>9</sup>, JTI Biobased Industries<sup>10</sup>, PPP Spire<sup>11</sup> o PPP Factories of the Future<sup>12</sup>.

## Grupo Interplataformas de Economía Circular

### Antecedentes y objetivos

El Grupo Interplataformas de Economía Circular se **constituyó en junio de 2014** por un grupo de 6 Plataformas Tecnológicas Españolas que tienen entre sus prioridades promover el uso eficiente de los recursos. Estas Plataformas son **PLANETA, SusChem-España, Food for Life-Spain, PTEA, PLATEA y MANU-KET**, las cuales constituyen el Grupo Promotor.

Este Grupo Interplataformas está dirigido a explotar el potencial de la **innovación para promover la aplicación del concepto de economía circular** en distintos **sectores productivos estratégicos**, contribuyendo así mismo a la implementación de las estrategias nacionales y europeas en este ámbito.

Dado que la economía circular se basa en el aprovechamiento de recursos y en la colaboración intersectorial se decidió a comienzo de 2016 ampliar la composición del grupo, estando actualmente conformado por **un total de 23 Plataformas Tecnológicas Españolas**, las cuales representan sectores estratégicos que apoyan la transición hacia este modelo.

### Actividades del Grupo Interplataformas

Las actividades de este Grupo Interplataformas se dirigen principalmente a **dinamizar iniciativas y acciones para la colaboración público – privada** en el ámbito de la **investigación e innovación**, así como a poner en marcha **proyectos** en el marco de **programas de I+D+i** tanto nacionales como internacionales.

De este modo el Grupo **ha desarrollado en los últimos años** diversas actividades orientadas a dar a conocer el **concepto de economía circular, instrumentos de financiación** de la I+D+i en economía

<sup>5</sup> Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)

<sup>6</sup> Estrategia Española de Bioeconomía

<sup>7</sup> Idiagua - Líneas Estratégicas en Innovación e Investigación en el sector del agua

<sup>8</sup> EIP on Raw Materials: <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/eip-raw-materials/en>

<sup>9</sup> EIP Water: <http://www.eip-water.eu/>

<sup>10</sup> Biobased Industries Public Private Partnerships: <http://bbi-europe.eu/>

<sup>11</sup> SPIRE: <https://www.spire2030.eu/>

<sup>12</sup> FoF: [https://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/factories-of-the-future\\_en.html](https://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/factories-of-the-future_en.html)

circular, y a mostrar **casos de éxito** y **facilitar la búsqueda de socios** entre los agentes de distintos sectores y cadenas de valor.

Entre estas actividades cabe destacar la presentación del Grupo en CONAMA 2014, la mesa redonda organizada en Transfiere 2016 o los encuentros B2B para la búsqueda de socios co-organizados en CONAMA 2016.

Finalmente cabe destacar la puesta en marcha de la herramienta **Conectando para una Economía Circular**<sup>13</sup>. Esta herramienta online permite a los usuarios publicar y consultar información sobre residuos valorizables y/o subproductos generados por usuarios de otros sectores productivos, que además puedan ser empleados como materia prima en nuevos procesos. Así mismo, la herramienta permite consultar información sobre proveedores de tecnologías dirigidas a la valorización y reutilización de los mismos.


### Contribución de las Plataformas Tecnológicas Españolas en la transición hacia una economía circular


Las Plataformas Tecnológicas son **estructuras Público-Privadas**, lideradas por la industria, que cuentan con la participación de todos los agentes del sistema ciencia-tecnología-empresa, y que son capaces de **definir unas prioridades en materia de investigación, desarrollo e innovación** a medio y largo plazo.. Además, las Plataformas Tecnológicas a través de estas prioridades contribuyen a la resolución de los grandes retos sociales tales como la eficiencia energética y de recursos, aspectos muy ligados con la transición hacia la economía circular.


Actualmente, el Grupo Interplataformas de Economía Circular está integrado por 23 Plataformas Tecnológicas cuya contribución a la economía circular se detalla a continuación:

<sup>13</sup> Conectando para una Economía Circular: [http://www.suschem-es.org/2013/eventos/encuestas/economia\\_circular.asp](http://www.suschem-es.org/2013/eventos/encuestas/economia_circular.asp)


|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>BIOPLAT</b><br/>PTE de la Biomasa</p>  |  |
| <p>El aprovechamiento de la materia orgánica valorizable de las biomasas (agrícolas, forestales, ganaderas, industriales y fracción orgánica de residuos sólidos urbanos) para transformarla en bioenergía y bioproductos, constituye uno de los pilares de la economía circular. Se trata de procesos que transforman materias primas, subproductos y residuos en recursos con valor añadido, generando a la vez importantes beneficios ambientales y socioeconómicos.</p> <p>En BIOPLAT se apuesta por la innovación en economía circular en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materias primas:</b> algas (downstream, escalabilidad, tecnologías cultivo, selecc. especies), selec/mejora material vegetal para cult. leñosos, movilización biomasa forestal, optimización insumos y mejora maquinaria/procesos logísticos para cult. herbáceos, mejora pretrat. RSU, aumento materiales (agroganaderos e indust.) susceptibles biodigestión anaerobia.</li> <li>• <b>Cadenas de valor (procesos):</b> combustión y gasificación de biocombustibles sólidos, producción/uso de biogás, conversión de azúcares y almidón en bioetanol, conversión de biomasa lignocelulósica por proc. bioquím en alcoholes, gasificación de biomasa y conversión catalítica/bioquímica en biocombustibles, digestión de biomasa para generación de biogás, conversión pirolítica térmica y catalítica de biomasa lignocelulósica y upgrading, conversión catalítica de azúcares en combustibles y químicos, plataforma aceites.</li> <li>• <b>Vectores intermedios:</b> posibilidades de la torrefacción, pirólisis y densificación como pretratamientos.</li> </ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>BIOVEGEN</b><br/>PTE de Biotecnología Vegetal</p>  |  |
| <p>La Biotecnología Vegetal, como conjunto de tecnologías procedentes de la Biología Vegetal aplicada a las 5 Fs (“Food, Feed, Fiber, Fuel, Fun”, en español “Alimentación humana, animal, fibras textiles, biocombustibles, ornamental/paisajismo/conservación ecosistemas”), tiene una incidencia fundamental en el concepto de economía circular, en relación con la producción vegetal eficiente, de calidad y sostenible, el uso óptimo de los insumos utilizados (agua, suelo, energía, nutrientes, fitosanitarios...) y el aprovechamiento y uso eficiente de los residuos producidos en el sector agroalimentario. Además, estas tecnologías están experimentando una revolución tecnológica sin precedentes, tanto en términos de aplicaciones y potencialidades como de costes.</p> <p>BIOVEGEN, en su papel como dinamizador de proyectos y actividades de I+D+i en el sector agroalimentario, cuenta con herramientas encaminadas a la generación de proyectos ligados al concepto de economía circular.</p> <p>Algunos <b>ejemplos de proyectos</b> movilizados por BIOVEGEN y con participación de empresas y centros de investigación españoles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de ingredientes proteicos de origen vegetal y revalorización de excedentes de leguminosas</li> <li>• Revalorización de residuos de origen animal para su uso como insumo agrícola</li> <li>• Valorización de residuos agrícolas o agroalimentarios como materias primas en la fabricación de materiales cerámicos de construcción</li> <li>• Uso de microorganismos extremófilos para su uso como bioestimulante agrícola</li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>EVIA</u></a><br/>PTE de Tecnologías para la Salud y la Vida Activa e Independiente</p>  |  |
| <p>El creciente interés del sector privado en los modelos de negocio circulares explica el aumento de las innovaciones de sostenibilidad. Y las tecnologías de la Información y las Comunicaciones junto con la electrónica no son una excepción.</p> <p>eVIA contribuye al desarrollo de la I+D+i en <b>economía circular</b> a través de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Concienciar a fabricantes y diseñadores</b> de que hay que dirigir la I+D+i a <b>soluciones que permitan una producción y consumo sostenibles</b> mediante, de forma prioritaria, la prevención de la generación de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) y, además, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de dichos residuos, a fin de reducir su eliminación y contribuir al uso eficaz de los recursos y a la recuperación de materias primas secundarias valiosas.</li> <li>• <b>Intentar mejorar el comportamiento medioambiental</b> de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los AEE, como, por ejemplo, diseñadores y productores.</li> <li>• <b>Comunicar la necesidad de cumplir los requisitos de diseño ecológico</b> con objeto de facilitar la reutilización, el desmontaje y la valorización de los RAEE. Con objeto de optimizar la reutilización y la valorización a través del diseño de los productos, debe tenerse en cuenta todo el ciclo de vida de los productos</li> </ul> |   |


|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>PTF4LS</u></a><br/>PTE Food for Life-Spain</p>   |  |
| <p>Asegurar el suministro de materias primas y recursos críticos (como la energía, el agua o el suelo), así como responder a la demanda de una población en crecimiento plantea retos importantes para las empresas de fabricación de alimentos y bebidas. La Plataforma Tecnológica Food for Life-Spain tiene la misión de generar proyectos de investigación liderados por el sector privado en colaboración con toda la cadena de valor para impulsar el avance hacia una economía circular.</p> <p>La PTF4LS a través de sus Grupos de Trabajo contribuye al desarrollo de la I+D+i en economía circular a través de las siguientes <b>Líneas Estratégicas</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en cadenas agroalimentarias. Innovación social y tecnológica.</li> <li>• Desarrollo de nuevos bio-productos (compuestos químicos, bioplásticos, polímeros y otros materiales renovables) bajo modelos de biorefinería.</li> <li>• Producción y auto-consumo de bioenergía en industrias agroalimentarias a partir de corrientes residuales.</li> <li>• Diseño de cadenas de valor circulares y multi-sectoriales para los nuevos bio-productos. Simbiosis industrial.</li> <li>• Reutilización de agua y aprovechamiento de nutrientes y otros recursos presentes en las aguas residuales.</li> </ul> |   |


|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>LOGISTOP</u></a><br/>PTE de Logística Integral Intermodalidad y Movilidad</p>  |  |
| <p>Teniendo en cuenta las propuestas de la CE con respecto a la economía circular, relativas al reciclado de residuos municipales y de embalajes, así como el fomento de la recuperación de productos y su reciclado al final de su ciclo de vida, existe una gran oportunidad con respecto a la economía circular dentro del sector de la logística especialmente en la llamada <b>logística inversa</b>. La logística inversa consiste en el proceso de planificación, ejecución y control del flujo de las materias primas, inventario en proceso y productos terminados desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el fin de recuperar valor o la correcta eliminación de las mismas.</p> <p>Una comprensión adecuada de las relaciones dentro de las cadenas y los nuevos modelos de integrar logística directa e inversa es parte de la aportación del sector de la logística a la economía circular, se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las <b>corrientes y los vínculos entre los actores de la cadena de suministro</b> teniendo en cuenta los diferentes tipos de flujos inversos</li> <li>• Determinar y dar una <b>visibilidad completa de los costes reales</b> para los fabricantes, minoristas y distribuidores, desarrollando casos de negocio para cada uno de los interesados</li> <li>• <b>Definir métodos y herramientas</b> adecuadas para garantizar el <b>seguimiento y el rastreo de cargas</b> y la forma de compartir información entre dichas cargas (IoT, Big Data, etc.);</li> <li>• Desarrollar <b>herramientas para evaluar el impacto ambiental y la eficiencia energética</b> de los flujos de integración</li> </ul> |   |


|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>MANU-KET</u></a><br/>PTE de Fabricación Avanzada</p>  |  |
| <p>El desarrollo y la aplicación de tecnologías innovadoras en fabricación, así como la digitalización de la industria, buscan <b>minimizar el impacto de las plantas productivas en su entorno</b>, reduciendo consumos energéticos y de materias primas, emisiones, etc., <b>aumentando la productividad y contribuyendo al bienestar de los trabajadores</b>.</p> <p>MANU-KET, a través de su <b>Equipo de Innovación de Fabricación Sostenible</b>, busca desarrollar diferentes tecnologías, estrategias y tendencias industriales orientadas a mejorar la sostenibilidad medioambiental en la fabricación.</p> <p>La fabricación sostenible persigue reducir la dependencia energética (minimizar consumos y recuperar energía), reducir el consumo de materia prima (recuperación, revalorización y sustitución de materiales), reducir la huella medioambiental (minimizar emisiones, reciclaje de residuos, re-manufacturing, simbiosis industrial) así como lograr una producción “cero defectos”, en línea con lo perseguido por la economía circular.</p> |   |





|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>MATERPLAT</b><br/>PTE de Materiales Avanzados y Nanomateriales</p>   |  |
| <p>La creciente necesidad de alargar el ciclo de vida útil tanto de dispositivos o equipos tecnológicos, como de los materiales que los componen, obliga a integrar en los proyectos de desarrollo de nuevos materiales estrategias tanto de diseño como de reconversión, de manera que éstos puedan ser reintroducidos en la cadena productiva.</p> <p>En el ámbito en que desarrollan sus actividades las entidades que participan en <b>MATERPLAT</b>, esto supone un reto de grandes dimensiones. La combinación de varios tipos de materiales en unas proporciones concretas de cara a obtener mejoras en su rendimiento respecto del de los materiales de partida iniciales, dificulta muchas veces la posibilidad de reutilizar estos materiales.</p> <p>En este sentido, la plataforma buscará promover estrategias que permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el <b>diseño de los materiales</b> de forma que este diseño contemple las estrategias de reconversión de los mismos, por ejemplo. En este sentido, el desarrollo y uso de herramientas de simulación de procesos y de rendimiento de materiales, puede jugar un papel clave.</li> <li>• Minimizar el impacto medioambiental de los procesos de desarrollo de materiales avanzados, teniendo en cuenta el <b>ciclo de vida</b> completo tanto de los materiales como de los productos finales.</li> <li>• <b>Gestión eficiente de subproductos.</b></li> <li>• Informar a las entidades que conforman <b>MATERPLAT</b>, de diferentes <b>posibilidades de financiación externa</b> para iniciativas con esta finalidad, de manera que esta tendencia se perciba desde las entidades como una oportunidad de desarrollo.</li> </ul> |   |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;"><b>BIOTECH</b><br/>PTE de Mercados Biotecnológicos</p>  |  |
| <p>La biotecnología, gracias a sus desarrollos y aplicaciones, resulta una herramienta fundamental en el proceso de transformación de subproductos, residuos u otro tipo de materias primas a productos de alto valor añadido, al extender y reorganizar su ciclo de vida. Ya que conserva su valor durante más tiempo, con un residuo remanente prácticamente nulo, ayudando a conservar los recursos naturales y permitiendo la gestión sostenible de los recursos biológicos.</p> <p>Las soluciones que proporciona en las distintas fases de la cadena de valor para el desarrollo de la economía circular y la bioeconomía se basan en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de materias primas renovables y residuos, limitando la dependencia de fuentes fósiles y problemas ambientales asociados.</li> <li>• Desarrollo y formulación de nuevos productos y procesos basados en tecnologías enzimáticas o biológicas, para la conversión y valorización de componentes básicos y subproductos a productos de valor añadido (bioenergía y bioproductos).</li> <li>• Nuevos biomateriales, biodegradables y con un 80% menos de emisión de gases tóxicos durante su fabricación.</li> <li>• Introducción de tecnologías limpias en los procesos, que permiten la reutilización y aprovechamiento de la materia prima, con un menor consumo energético y emisión de gases de efecto invernadero.</li> <li>• Impulso de <b>biorrefinerías</b>, al aportar soluciones técnicas para convertir materias primas y biomasa en productos esenciales cotidianos de carácter renovable (poliésteres, policarbonatos, resinas fenólicas, etc.).</li> </ul> |  |


|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>PACKNET</u></a><br/>PTE de Envase y Embalaje</p>   |  |
| <p>La Plataforma Tecnológica Española de Envase y Embalaje (PACKNET) en su vocación de impulsar la I+D+i en el sector del Packaging, contribuye a la economía circular a través de la búsqueda de alternativas que permitan <b>un mayor rendimiento de nuestros recursos minimizando el impacto medioambiental, y todo ello a lo largo de las diferentes etapas que integran el denominado “ciclo de vida del envase”, esto es, desde la elección de las materias primas a utilizar en su fabricación hasta su reciclado final.</b></p> <p>En este sentido, y a través de las diversas líneas de trabajo emprendidas por PACKNET, se incide de un lado en la enorme trascendencia del “ecodiseño” (entendido como una herramienta capaz de aunar los conceptos de innovación, competitividad y sostenibilidad permitiendo la mejora integral de la ecoeficiencia de los envases y embalajes desde una perspectiva de ciclo de vida, así como la implantación de criterios ambientales a lo largo de toda la cadena de suministro, facilitando así tanto la reducción de su peso como la incorporación de materias primas recicladas y la mejora en su reciclabilidad ), y de otro en la importancia de aplicar nuevos sistemas de reciclado de envases y embalajes que contribuyan a minimizar el impacto medioambiental obteniendo así considerables beneficios en cuanto a ahorro de materias primas, energía, agua y reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero.</p> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><a href="#"><u>PESI</u></a><br/>PTE de Seguridad Industrial</p>   |  |
| <p>En la adaptación hacia una economía circular las empresas establecerán nuevos procesos productivos e incorporarán tecnologías innovadoras de fabricación y maquinaria, que acarreará <b>nuevos riesgos industriales</b> que deben ser identificados y evaluados para el diseño de estrategias y puesta en marcha de medidas de seguridad efectivas.</p> <p>La reutilización de ciertos materiales y recursos, algunos peligrosos para la salud o el medioambiente, precisará la definición y el establecimiento de adecuados <b>sistemas de seguridad</b> en los procesos productivos y ciclo de vida de los mismos.</p> <p>Los procesos de automatización y control industrial soportados en nuevas tecnologías y sistemas TIC están expuestos a crecientes <b>riesgos de Ciberseguridad</b> que pueden afectar su correcto funcionamiento e incluso provocar importantes incidentes, por lo que se deben contemplar medidas de protección ante tales amenazas desde el diseño seguro de tales procesos e incorporación de herramientas de Ciberseguridad industrial.</p> <p><b>PESI</b> colaborará con proyectos innovadores de economía circular en los aspectos de la seguridad integral a través de sus Grupos de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Safety: promoviendo el diseño de <b>entornos de trabajo inteligentes, seguros y saludables</b>, la definición de equipos de protección individual y sistemas colectivos de protección y medidas de seguridad.</li> <li>• Security: mediante el establecimiento de requerimientos de <b>Ciberseguridad industrial</b> adecuados a los nuevos sistemas de control industrial o los ya existentes.</li> </ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b><u>PLANETA</u></b><br/>PTE de Tecnologías Ambientales</p>  |  |
| <p>El desarrollo de <b>Tecnologías Ambientales</b> innovadoras en el ámbito del sector de bienes y servicios ambientales resulta fundamental para, en colaboración con otros sectores y ámbitos tecnológicos, impulsar el avance hacia una economía circular y eficiente en el uso de los recursos en el ámbito industrial, urbano y rural.</p> <p>PLANETA contribuye al desarrollo de la I+D+i en <b>economía circular</b>, a través de sus Líneas Estratégicas, en el:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y servicios para la gestión, transformación y aprovechamiento de <b>materias primas</b>, tanto <b>primarias</b> como <b>secundarias</b>, de origen mineral y biológico.</li> <li>• Diseño y desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y servicios en el ámbito <b>del uso eficiente del agua</b>, la <b>reutilización</b> así como la <b>recuperación de materiales y energía</b> del agua.</li> <li>• Diseño y desarrollo de nuevos instrumentos y herramientas de impulso a la <b>Eco-innovación</b>, tales como <b>la Compra Pública de Innovación</b> o el <b>Eco-diseño</b>, así como en el desarrollo de herramientas de apoyo en la toma de decisiones bajo un enfoque de ciclo de vida.</li> <li>• Diseño y desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y servicios que favorezcan la transición hacia una economía circular contribuyendo a la <b>mitigación y adaptación al cambio climático</b>.</li> </ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b><u>PLATEA</u></b><br/>PTE del Acero</p>  |  |
| <p>El sector siderúrgico, ejemplo de economía circular tanto por sus procesos como por el propio acero producido (material permanente que conserva todas sus propiedades y es infinitamente reciclable), continúa trabajando para mejorar su huella ambiental y su circularidad, avanzando en la eficiencia en el uso de los recursos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Materias primas:</b> Materiales críticos (por ej.: aleaciones), búsqueda de materiales sustitutivos, recuperación de aleaciones del acero, etc. Menor consumo de materias primas.</li> <li>• <b>Consumo de energía:</b> Innovación en sus procesos (reducción consumo de energía, calidad, etc.). Investigación en nuevos procesos y reducción de procesos intermedios. Utilización de las energías de proceso (gases, enfriamiento de escorias, productos, etc.). Recuperación de energía (baja entalpía). Utilización de energías renovables en el sector (placas solares, aerogeneradores, etc.)</li> <li>• <b>Menor consumo de recursos naturales:</b> Utilización de subproductos: escorias, cascarilla, polvos de acería, lodos, etc. Simbiosis industrial. Residuos cero. Optimización en el uso y reutilización de agua. Servicios de biodiversidad. Eficiencia logística. Utilización de biomasa y otros recursos disponibles.</li> <li>• <b>Eficiencia de los productos en usuarios finales:</b> Desarrollo de nuevos aceros respondiendo a nuevos requerimientos (por ej.: disminución de peso) y productos que faciliten su reutilización y reciclaje en todos los sectores: Construcción, Automóvil, Envases, Energético.</li> </ul> |   |

|  |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b><u>PLATECMA</u></b><br/>PTE de Sectores Manufactureros Tradicionales</p>   |  |
| <p>Los <b>sectores manufactureros tradicionales</b> persiguen la <b>transición</b> de un modelo de producción y consumo lineal, a un <b>modelo de economía circular</b> a través de las siguientes estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ecodiseño de productos y nuevos modelos de negocio</b>, que generen menor impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida, <b>centrados en</b> satisfacer las necesidades del <b>usuario</b> y su involucración en la extensión de la vida útil del producto y el retorno de los materiales al ciclo productivo.</li> <li>• <b>Rediseño de la cadena de suministro</b> mediante procesos logísticos que incorporen a los diversos agentes involucrados, promuevan la simbiosis industrial entre sectores y favorezcan los procesos de logística inversa.</li> <li>• <b>Incorporación al mercado de materias primas de menor impacto ambiental</b> a través de los procesos productivos para mayor preservación de los recursos. Progresiva sustitución del uso de materiales peligrosos con la consiguiente mejora de la gestión de los residuos (pre y post-consumo) que generan.</li> <li>• Desarrollo de <b>tecnologías y modelos de gestión más eficientes</b> para la mejora de la productividad y fabricación flexible que genere una mayor competitividad del tejido industrial minimizando el impacto ambiental asociado y maximizando el beneficio social.</li> <li>• Promoción de la <b>cooperación entre entidades</b> públicas y privadas para el diseño y desarrollo de políticas e instrumentos que impulsen la <b>Eco-innovación y salven las barreras normativas, legislativas o de mercado</b> para adoptar el modelo de economía circular.</li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b><u>PROTECMA</u></b><br/>PTE para la Protección de la Costa y del Medio Marino</p>   |  |
| <p>PROTECMA tiene como principal objetivo desarrollar e implantar una estrategia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación dirigida a: i) la protección de la costa y del medio marino, ii) la prevención, respuesta y mitigación de la contaminación marina antropogénica y, iii) el control de la calidad de las aguas marinas, costeras y de transición.</p> <p>PROTECMA da apoyo a la implantación de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) y también a la gestión de residuos en puertos y costas, a través de dos grupos de trabajo que promueven diversas actuaciones de colaboración público-privada.</p> <p>Bajo estos grupos de trabajo de la plataforma, los materiales procedentes de las actividades marítimo pesqueras y portuarias, identificados como objetivo del Plan de Acción de Economía Circular de la Unión Europea son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Basuras marinas</b>, que constituyen un área prioritaria dentro del mencionado Plan.</li> <li>• <b>Residuos MARPOL oleosos</b></li> </ul> <p>Para ambos tipos de materiales las líneas de acción en el marco de PROTECMA para la economía circular son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>La recogida y reciclado</b></li> </ul> |   |

- La gestión de residuos

**PTEA**  
PTE del Agua



En el sector del agua, el concepto de economía circular se materializa en reducir el impacto que supone el consumo de materias primas, agua y energía. Para alcanzar una economía circular, tan importante es la gobernanza y el diálogo social, como el potenciar nuevas tecnologías que fomenten el concepto de “residuos a recursos”.

La PTEA, como agente dinamizador para el desarrollo de la I+D+i en el sector del agua, contribuye a la economía circular fomentando las siguientes **líneas de acción** en el marco de sus grupos de trabajo:

- **Reutilización del agua**, diseñando tratamientos que permitan su empleo en el ámbito agrícola, en recarga de acuíferos, así como otros avances que alcancen aplicaciones urbanas, industriales, recreativas o medioambientales, lo que contribuye a la **reducción en el consumo del recurso** natural.
- **Eficiencia energética en tratamientos de agua**, desarrollando nuevos procesos, diseñando nuevos modelos de gestión del agua basados en tratamientos y sistemas de reutilización descentralizados, investigación en tecnologías basadas en la naturaleza, o el empleo de TICs al servicio de la gestión del agua, que favorecen un **menor consumo energético**.
- **Impulso del mercado de materias primas secundarias**, dando valor añadido a los subproductos generados en los diferentes tratamientos, como uso de salmueras para la obtención de productos químicos, reciclado de nutrientes o empleo de lodos la fabricación de nuevos productos de construcción, entre otros.


**PTECO2**  
PTE del CO<sub>2</sub>





Las tecnologías de captura, transporte, almacenamiento y usos del CO<sub>2</sub> –llamadas tecnologías **CAC** en español y **CCS** por sus siglas en inglés- se implican en la **economía circular** mediante una triple vertiente: la aplicación de la captura reduce significativamente la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, mejorando el nivel de protección de las personas y el medio ambiente; su almacenamiento geológico permite que el gas permanezca confinado de forma segura; por último, este gas no inflamable ni tóxico es además inagotable, por lo que puede ser empleado como **recurso** económicamente viable y sostenible.

Conscientes de las oportunidades del dióxido de carbono, la PTECO<sub>2</sub>, a través de su grupo 'Usos del CO<sub>2</sub>', ha categorizado las diversas aplicaciones de este gas:


- **Usos tecnológicos o directos**, incluyendo la recuperación mejorada de petróleo (EOR en inglés), el tratamiento de aguas residuales y de recreo, su aplicación en el sector de la alimentación y bebidas, la carbonatación de residuos alcalinos y el uso del CO<sub>2</sub> en estado supercrítico para procesos (p. ej. procesamiento de plásticos).
- **Usos biológicos mejorados** para facilitar el crecimiento de microalgas, así como la fertirrigación (mejora de la absorción de determinados nutrientes, enriquecimiento carbónico del suelo y ambiental, entre otros.).
- **Usos químicos** como la fotosíntesis artificial y la conversión química para la obtención de combustibles o productos de alto valor añadido (ácidos carboxílicos y producción de urea, entre otros.).


|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><b><u>PTE HPC</u></b><br/>PTE del hidrógeno y las pilas de combustible</p>   |  |
| <p>La <b>PTE HPC</b> trabaja para facilitar y acelerar el desarrollo y la utilización de sistemas basados en hidrógeno (H<sub>2</sub>) y pilas de combustible (PC), en sus diferentes tecnologías, teniendo en cuenta toda la cadena de I+D+i.</p> <p>La <i>economía del hidrógeno</i> contempla la economía circular de manera intrínseca, pues defiende la producción de H<sub>2</sub> a partir del agua, por una vía limpia y renovable, para su uso en la generación de energía (electricidad y calor) a través de las PC; proceso en el que se libera agua, cerrando el círculo. Además, el uso energético del H<sub>2</sub> permite contribuir a la transición hacia una economía circular de muy diversas maneras. Como ejemplos de gran envergadura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite almacenar la electricidad, asegurando el suministro de forma ininterrumpida, y su uso en PC presenta cero emisiones y altos rendimientos energéticos. Así mismo, se considera que estas tecnologías pueden jugar un papel importante en la dependencia energética existente y permitirán gestionar las EE.RR., lo cual resulta imprescindible para lograr un sistema energético sostenible.</li> <li>• El H<sub>2</sub> puede producirse a partir de compuestos orgánicos, favoreciendo la valorización de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Además, asociado a la captura de CO<sub>2</sub>, puede producirse partiendo de combustibles fósiles o biocombustibles reduciendo las emisiones de GEI.</li> <li>• Permite producir metano sintético a partir de CO<sub>2</sub> (Power-to-gas), el cual puede derivarse a la red de GN o a una red de suministro de combustible para el transporte.</li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><u><a href="#">PTEPA</a></u><br/>PTE de la Pesca y la Acuicultura</p>  |  |
| <p>En el sector pesquero el concepto de economía circular se materializa en el uso eficiente de los recursos a lo largo de los diferentes eslabones de la cadena de valor de los productos pesqueros, desde su producción hasta el consumidor final. En este sentido, la PTEPA, a través de sus Grupos de Trabajo y en consonancia con el Plan Estratégico de Innovación y Desarrollo Tecnológico del sector de la Pesca y la Acuicultura, contribuye al desarrollo de la I+D+i en economía circular, entre otros, a través de las siguientes <b>áreas prioritarias</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descartes:</b> En la industria pesquera se genera una gran cantidad de subproductos con alto potencial de revalorización, entre los que destacan numerosas especies que son capturadas pero no comercializadas debido a su sabor intenso, textura indeseable, o presencia de espinas.</li> <li>• <b>Técnicas de envasado y conservación:</b> nuevos modelos de comercialización de productos que minimicen la generación de residuos.</li> <li>• <b>Aprovechamiento y revalorización de subproductos:</b> residuos domésticos de cocina y alimentación, residuos izados a bordo tales como de redes y aparejos fuera de uso, residuos de hidrocarburos, aguas sucias y restos de pescado.</li> <li>• <b>Eficiencia energética</b> en toda la cadena de valor de los productos pesqueros: Ej. Empleo de TICs en la industria pesquera transformadora haciendo más sostenibles los ciclos de los procesos.</li> <li>• <b>Gestión, reciclado y valorización de residuos en el punto de venta</b></li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;"><u><a href="#">PTV</a></u><br/>PTE del Vino</p>  |  |
| <p>La Plataforma Tecnológica del Vino define entre sus prioridades diversas líneas de actuación enfocadas al desarrollo de una economía circular, desde donde se busca impulsar y promover la sostenibilidad medioambiental, económica y social del viñedo y la bodega española bajo las condiciones de Cambio Global.</p> <p>Las líneas estratégicas quedan reflejadas en la Agenda Estratégica de Innovación del sector del Vino. Concretamente, vinculada al área de economía circular la PTV apuesta por la innovación en los siguientes ámbitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización de insumos y residuos de los procesos de campo, bodega y asociados:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión optimizada binomio Agua / Energía</li> <li>- Mejora de la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas vitícolas actuando sobre la preparación del terreno y manejo del cultivo.</li> <li>- Mejora de la eficiencia y sostenibilidad en el proceso productivo.</li> </ul> </li> <li>• Desarrollo y armonización de indicadores consensuados y métodos de medida que permitan evaluar el impacto medioambiental.</li> <li>• Estrategias para poner en valor y racionalizar los subproductos generados en campo y bodega</li> <li>• Estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.</li> <li>• Sustitución de materiales actuales por otros “ecológicos”, introducir el concepto de “eco-diseño” en el sector.</li> <li>• Reforzar los valores territoriales, históricos y culturales, para favorecer la puesta en valor del</li> </ul> |   |

mundo rural, la fijación de población y el respeto por el medio ambiente

|   |  |
|---|--|
| <p align="center"><b><u>SMARTLIVINGPLAT</u></b><br/>PTE de la Domótica y las Ciudades Inteligentes</p>  |  |
| <p>El sector de la domótica y la inmótica, o lo que es lo mismo, la automatización y gestión inteligentes de las viviendas y los edificios, persigue integrar sistemas en los proyectos para dotar a los edificios y al entorno urbano que los rodea, y desde el origen del proyecto, de los instrumentos necesarios para su control eficiente de cara a gestionar su eficiencia energética, el consumo y reutilización de otros recursos (agua, desechos, etc.) e, incluso, la generación de sus propios recursos energéticos.</p> <p>SmartLivingPlat a través de sus grupos de trabajo de “Eficiencia energética y sostenibilidad” y “TIC e Internet de las cosas”, ambos enfocados en el ámbito de los hogares y edificios inteligentes, está trabajando el concepto de economía circular desde varios puntos de vista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías de Internet of Things para la monitorización y control de procesos.</li> <li>• Diseño ecológico de los edificios con el objetivo de reducir consumos y residuos, incluido la demolición.</li> <li>• Reutilización y reciclado de residuos de demolición.</li> <li>• Sistema de monitorización y control del consumo energético de los edificios: Actualmente representan el 40% del consumo energético total en Europa.</li> <li>• Nuevos sistemas de energías renovables más eficientes.</li> <li>• Sistemas de control para la optimización de uso y la reutilización de aguas.</li> <li>• Sistemas de control para la conversión de los desechos de un edificio en energía.</li> </ul> |  |

|  |   |
|--|---|
| <p align="center"><b><u>SusChem-España</u></b><br/>PTE de Química Sostenible</p> |  |
|--|---|



Las soluciones que proporcionan la innovación en **Química Sostenible** y sus procesos constituyen pilares fundamentales para el desarrollo de la economía circular.

Concretamente desde SusChem-España, a través de sus grupos de trabajo y tomando como punto de partida su agenda estratégica, se apuesta por la innovación en 5 áreas concretas relacionadas con la economía circular.

- **Uso de materias primas alternativas**, incluyendo materias primas secundarias, biomásas, residuos o gases residuales (incluyendo el CO<sub>2</sub>).
- **Diseño de materiales Sostenibles** que permitan el **ecodiseño** de productos, facilitando su posterior **tratamiento y reciclabilidad** a la vez que se mantienen, o incluso mejoran sus **propiedades**.
- Mejora de la **Eficiencia Energética y de recursos** en los procesos de producción industrial para optimizar el uso de todos los recursos que entran en el sistema, incluyendo materias primas (primarias y secundarias), agua y energía.
- Cerrar el círculo a través de la **reutilización** y el **reciclado** de recursos en las plantas de producción.
- Mejorar la **eficiencia energética y de recursos** entre las distintas plantas de producción.

**THINKTUR**  
PTE del Turismo




El turismo es un sector de servicios que implica un gran consumo de recursos y la implicación de muchas variables, y para conseguir un crecimiento del mismo realmente sostenible se ha de trabajar desde muy diferentes ángulos.

Por ello, no siempre es fácil realizar la integración de los servicios turísticos dentro de los valores de la economía circular.

Thinktur contribuye a este desarrollo sostenible del turismo mediante la alianza de diversos actores que dan respuesta a las necesidades del sector, englobando las acciones siempre desde la innovación y donde las empresas tecnológicas aporten las soluciones más adecuadas para cubrir las necesidades comunes del sector hotelero.

Algunas de las áreas donde se debe trabajar en el ámbito del turismo son:

- el **uso eficiente de la energía**
- el uso de **materiales de bajo impacto**
- gestión y materiales de **construcción**
- el **transporte**
- el **consumo de agua**
- el uso de **equipos de bajo consumo**
- el **tratamiento de los residuos generados**
- la **gestión del espacio en destinos**
- **alimentos y bebidas**

|   |   |
|---|---|
| <p><a href="#">Vet+i</a><br/>PTE de Sanidad Animal</p>  |  |
| <p>La <b>OIE</b> estima que el 20% de las pérdidas en producción animal a nivel mundial son debidas a enfermedades de los animales, por lo que, una mejora en Sanidad Animal (SA) ayuda a disminuir las pérdidas en producción animal a nivel mundial.</p> <p>La <b>FAO</b> estima que el mundo necesita aumentar su producción de alimentos en un 70% (2050) para una población mundial de 9 mM, donde se consumirán 2/3 partes más de proteínas animales que a día de hoy (aumento consumo de carne en un 74%; 58% en productos lácteos).</p> <p>La SA es necesaria para alcanzar esta fuente de alimentos de origen animal para la población, incluso es importante ver otras fuentes de proteína, como los insectos (<a href="#">PROteINSECT, un proyecto 2013-2016 financiado por la UE</a>, insectos como una fuente sostenible de proteínas para alimentación animal y alimentación humana; <a href="#">Dictamen de EFSA "Perfil de riesgo relacionado con la producción y el consumo de insectos como alimentos y piensos"</a>)</p> <p>Vet+i puede contribuir hacia una EC con un gran número de actividades orientadas a mejorar la SA, ya que, es un área clave para la EC, con una importancia estratégica en sostenibilidad y competitividad de la producción alimentaria de origen animal, gran repercusión en la sanidad/bienestar animal, seguridad alimentaria y salud pública, sostenibilidad y competitividad del sector agroalimentario y desarrollo rural, gestión de residuos orgánicos e inorgánicos en las producciones, y en el comercio internacional y barreras sanitarias que puedan surgir.</p> |   |

## Referencias

- Comisión Europea, 2015. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.
- European Environment Agency, 2016. Circular economy in Europe - Developing the knowledge base.
- Ministerio de Economía y Competitividad. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020.