Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Europar Batasuna Unión Europea
Eskualde Garapenarako Europar Funtsa (EGEF)

Ayudas para proyectos de ecodiseño y demostración en economía circular y de ecoinnovación estratégica

Convocatoria 2020

Ámbitos prioritarios

INNOVAR PARA DESPLEGAR LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR 2030

Los ámbitos prioritarios se han establecido en base al análisis de las políticas europeas y vascas en materia de sostenibilidad y economía circular, a la vigilancia competitiva ambiental realizada en las principales cadenas de valor[1], a la demanda industrial[2] y sus necesidades[3], a las tendencias[4] de mercado[5] y al "benchmarking" con los principales programas de ayudas en economía circular[6].

Como resultado de este análisis y de los factores motivantes ("drivers") para la ecoinnovación, se han identificado ocho ámbitos innovadores de referencia. Estos ámbitos se clasifican por su orientación al producto (ecodiseño de equipos, componentes y movilidad; ecodiseño de envases y embalajes; remanufactura y reparación avanzada; servitización y modelos de negocio circulares) o por su enfoque a los materiales (mejores técnicas disponibles; metales clave y materiales críticos; plástico; minerales y materiales de construcción).

		Estrategia Economía Circular 2030		"Green Deal 2030"
Foco	Ámbito prioritario	País Vasco	Europa	
Producto	1.Ecodiseño de equipos, componentes y movilidad			
	2.Ecodiseño de envases y embalajes			
	3.Servitización y nuevos modelos de negocio circulares			
	4.Remanufactura y reparación avanzada			
Material	5.Mejores Técnicas Disponibles			
	6.Metales claves y materiales críticos			
	7.Plásticos			
	8.Minerales y materiales de construcción			

Tabla 1. Contribución de los ámbitos prioritarios de ecoinnovación a los retos y líneas de actuación de la Estrategia Vasca de Economía Circular 2030, al Plan de Acción Europeo de Economía Circular y al Pacto Verde Europeo "Green Deal 2030"

[1] Basque Ecodesign Center, *Informes de Vigilancia Ambiental Competitiva en los sectores aeronáutico, automoción, eléctrico electónico, ferroviario, marino, máquina herramienta, mobiliario, movilidad y logística*, 2014 a 2020
[2] Ihobe y Siadeco, *Ecobarómetro industrial 2020 de las empresas vascas*, 2020
[3] Orkestra e Ihobe, *Posicionamiento de las empresas vascas ante las oportunidades que ofrece la economía circular*, 2020
[4] Comisión Europea, *A vision for the European Industry until 2030*, 2019
[5] Innobasque, *Informe de prospectiva. Impacto de megatendencias n Euskadi: oportunidades y amenazas para la innovación*, 2019
[6] Bmbf y Fona, *Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft Forschungskonzept für eine kreislaufoptimierte Wirtschaftsweise*, 2018

Los ámbitos prioritarios de innovación, ya anticipados en el diagnóstico[7] previo e integrados en la propia Estrategia Vasca de Economía Circular 2030[8], contribuyen sustancialmente a abordar los retos de la economía circular en Euskadi y en especial, el reto 2 de la Estrategia: "Innovar en materiales, procesos y productos" estando alineados con los objetivos del Pacto Verde Europeo "Green Deal 2030"[9] y el nuevo Plan de Acción de Europeo de Economía Circular 2030[10].

El nuevo Plan de Acción de Economía Circular de la Unión Europea refuerza la política de producto sostenible a través del ecodiseño[11] [12], empodera el consumo verde, impulsa la producción circular y prioriza seis cadenas de valor. Además, este plan lanza dos iniciativas transversales que se plasman en la convocatoria de ayudas de Ihobe:

- La economía circular como contribución clave a la neutralidad climática[13],[14]
- Impulso de la transición circular mediante la innovación y la digitalización[15]

Los ámbitos citados también se recogen en las bases del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del País Vasco PCTI 2030[16], tanto en su nicho de oportunidad "Ecoinnovación" y en las áreas de prioridad "Industria inteligente" y "Energía más limpia", así como en la iniciativa tractora colaborativa de Economía Circular.

FACTORES QUE IMPULSAN LA INNOVACIÓN

Las iniciativas empresariales innovadoras que parten de factores motivantes o "drivers" claramente definidos, bien internos o externos a la empresa, tienen mayor potencial de llegar a implantar la solución en el mercado.

Entre los factores internos identificados a través de varios estudios de Ihobe, están la reducción de costes; el incremento de productividad; la calidad; la imagen de marca y la diferenciación por ofertar productos y servicios innovadores. Los factores motivantes externos[17] están impulsados mayormente por las políticas de la Comisión Europea. Son retos que afectan a los productos, materiales, procesos productivos o la propia organización.

Los principales factores motivantes para la innovación ambiental de **producto** son:

- **Directiva 2009/125 de Ecodiseño** (ErP)[18]: la principal oportunidad de innovación consiste en una anticipación temprana[19] a futuros criterios o la superación de los mismos y, sobre todo, en adaptarse a las normas EN 45552-45559[20] de durabilidad y economía circular

[7] Ihobe, *Economía circular en la industria del País Vasco. Diagnóstico*, 2018
[8] Gobierno Vasco, *Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030, 2020*
[9] Comisión Europea, *El Pacto Verde*, COM(2019) 640 final
[10] Comisión Europea, *Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular por una Europa más verde y más competitiva*, COM(2020) 98 final
[11] Comisión Europea, *Products and Circular Economy Policy recommendations derived from Research & Innovation projects*, 2020
[12] Ihobe, *BEM2020: 20 años de Ecodiseño "made in Euskadi". Fichas de 100 empresas*, 2020
[13] Material Economics y Ellen MacArthur Foundation, *Completing the Picture - How the Circular Economy Tackles Climate Change*, 2019
[14] Naciones Unidas – Internationa Resource Panel, *Resource Efficiency and Climate Change: Material Efficiency Strategies for a Low-Carbon* Future, 2020
[15] European Resource Efficiency Knowledge Centre, Erek Final Conference - Digitalisation and Industry 4.0, 2019
[16] Gobierno Vasco, *Bases Estratégicas y Económicas del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación - PCTI 2030 , 2019-*
[17] Ihobe, , *Economía Circular: novedades desde la Comisión Europea para anticiparse e innovar*, 2018
[18] Comisión Europea, *Ecodesign Working Plan 2016-2019 COM(2016) 773 final*, 2016
[19] Basque Ecodesign Center, *Listado de categorías de productos ErP*, 2020
[20] Basque Ecodesign Center, *Normas en apoyo de la Directiva de Ecodiseño (2009/125/EC) y a la transición hacia una economía más circular. Mandato M/543 de la Comision Europea,* 2019

- **Compra y Contratación Pública Verde** (CPV)[21]: integración de los criterios ambientales con visión de ciclo de vida en los requisitos y valoraciones de productos y servicios[22]

- **Políticas de eficiencia energética en el transporte y la edificación** (GEI): el reglamento europeo 2019/631 que limita las emisiones de gases de efecto invernadero de turismos[23] requiere, entre otros, un aligeramiento de piezas y componentes en la automoción mientas que la directiva de eficiencia energética en edificios[24] aún genera oportunidades para materiales de construcción y equipos innovadores

- **Información ambiental transparente y rigurosa al cliente y consumidor** (Tran)[25]: la credibilidad de los productos y servicios de alto rendimiento ambiental requieren información transparente, fiable y verificada por terceras partes para evitar el publicidad engañosa. Ejemplos son las ecoetiquetas tipo I o tipo III[26] basadas en análisis de ciclo de vida y verificadas externamente. Las reglas de categoría de producto (PCR) permiten comparar entre sí productos de una misma categoría.

		Factores Motivantes ("drivers" externos)									
		Producto				Material					Org
Foco	Ámbito prioritario	ErP	CPV	GEI	Tran	IPPC	Plasti	Reach	Tasa	Resid	Tracc
Producto	1.Ecodiseño de equipos, componentes y movilidad	■	▒	■	▒	▒		▒		▒	▒
	2.Ecodiseño de envases y embalajes		▒	■	■		■		■	■	▒
	3. Servitización y modelos de negocio circulares	▒	▒			▒		▒	▒		▒
	4.Remanufactura y reparación avanzada	■	▒							▒	▒
Material	5.Mejores Técnicas Disponibles	▒		■		■		▒	▒	▒	▒
	6.Metales claves y materiales críticos	▒		▒		▒		▒	▒	■	
	7.Plásticos			■	■	▒	■	▒	■	■	▒
	8.Minerales y materiales de construcción		■	■	▒	▒		▒	■		▒

Tabla 2. Principales factores motivantes o "drivers" externos que generan demanda de ecoinnovación sobre productos, materiales y organización en los ocho ámbitos prioritarios.

Leyenda: ErP (directiva 2009/125 de Ecodiseño), CPV (compra y contratación pública verde), GEI (directivas de eficiencia en transporte y edificación), Tran (transparencia en información ambiental, huella ambiental de producto y ecoetiquetas), IPPC (directiva de emisiones industriales), Plasti (estrategia UE de plásticos y directiva de plásticos de un solo uso), Reach (reglamento de productos químicos), Tasa (tasas de vertido y legislación de prohibición de vertido),Resid (legislaciones específicas de fin de vida, residuos, responsabilidad extendida del productor), Tracc (tracción y gestión sostenible de la cadena de suministro). Repercusión alta (en negrita), media (en gris) o baja (en blanco). Org = organización

[21] Gobierno Vasco, *Programa de Compra y Contratación Pública Verde del País Vasco 2020*, 2016
[22] Joint Research Centre - Comisión Europea, *Product groups: ongoing EU Ecolabel and EU Green Public Procurement (EU GPP) criteria development and revisions*, 2020
[23] Comisión Europea, *Reglamento 2019/631 de normas de comportamiento en materia de emisiones de CO2 de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos*, 2019
[24] Comisión Europea, *Directiva 2010/31 relativa a la eficiencia energética de los edificios*, 2010
[25] Comisión Europea, *The Environmental Footprint Pilots*, 2020
[26] Ihobe, *La declaración ambiental de producto EPD. Un instrumento de comparación ambiental entre productos*, 2015

Entre los principales factores motivantes en **materiales** y procesos industriales destacan:

- **Directiva de Emisiones Industriales** (IPPC)[27]: anticipación a futuros requisitos obligatorios, recomendaciones o tecnologías emergentes para requerir límites de emisiones y eficiencias de material

- **Estrategia de Plásticos** (Plasti): establecimiento de diferentes instrumentos como la Directiva de Plástico de un Solo Uso[28] con restricciones de ciertos usos o el compromiso de consumo de reciclado de la Alianza Circular de Plásticos[29], o los objetivos de reciclabilidad, reciclaje e incorporación de material secundario de la propia Estrategia Europea de Plásticos[30].

- **Reglamento Reach**[31] (Reach): requerimientos de información y control que aceleran la búsqueda de productos químicos más sostenibles y evitan que sustancias peligrosas se mantengan en el ciclo de los materiales a través del reciclaje.

- **Tasa de vertido y órdenes de prohibición** (Tasa): el potencial establecimiento de una tasa al vertido activa la prevención y búsqueda de alternativas, al igual que las órdenes de prohibición[32] o limitación al vertido, como las establecidas tras el incidente del vertedero de Zaldibar[33], o normas técnico-ambientales[34] para corrientes residuales específicas.

- **Directivas específicas de residuos** (Res): directivas de fin de vida de vehículos (VFU), aparatos eléctrico-electrónicos (RAEE y RoHS), baterías y envases, los esquemas de responsabilidad ampliada del productor relacionados y, más en general, la directiva marco de residuos revisada[35]:

A escala de **organización**, el principal factor motivante de la economía circular son los requerimientos de Gestión Sostenible de la Cadena de Suministro o "Green Supply Chain Management" (GSCM) que, liderado por multinacionales[36] de sectores como las renovables, la movilidad o la alimentación, se despliega a través de plataformas o iniciativas privadas (p.ej. Ecovadis[37], Carbon Disclosure Project,...), así como los nuevos modelos de negocio con enfoque de ciclo de vida (servitización).

DOS LÍNEAS DE AYUDAS PARA CUBRIR LOS ÁMBITOS PRIORITARIOS

La integración en una sola convocatoria de las líneas de ayudas de la sociedad pública Ihobe[38] dirigidas a la industria vasca pretende aportar coherencia y claridad a las

[27] Comisión Europea, *Directiva 2010/75/UE sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación*
[28] Comisión Europea, *Propuesta de Directiva relativa a la reducción del impacto ambiental de determinados productos de plástico COM/2018/340 final*, 2018
[29] Comisión Europea, *Circular Plastic Alliance*, 2019
[30] Comisión Europea, Una estrategia europea de plásticos para la economía circular SWD(2018) 16 final
[31] Comisión Europea, *Reglamento 1907/2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción demlas sustancias y preparados químicos (REACH),* 2006
[32] Gobierno Vasco, *Decreto 49/2009 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*
[33] Gobierno Vasco, *Orden de 4 de marzo por la que se establecen medidas temporales de urgencia a ciertos gestores y productores de residuos no peligrosos de la Comunidad Autónoma del País Vasco como consecuencia del grave incidente ocurrido en el vertedero de residuos no peligrosos titularidad de Verter Recycling 2002, S.L. en el término municipal de Zaldibar (Bizkaia),* 2020
[34] Gobierno Vasco, *Orden por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición,* 2015
[35] Comisión Europea, *Revisión del Marco Legislativo de Residuos*, 2018
[36] Basque Ecodesign Center, *Comprometidos con la tracción ambiental en la cadena de suministro*, 2014
[37] Sustainable Purchasing Leadership Council, *Supplier Sustainability Ratings*, 2020
[38] Ihobe, *Programas de ayudas a la empresa en ecoinnovación y ecodiseño para la economía circular en el País Vasco*, 2018.

empresas y agentes implicados. Se proponen las siguientes líneas[39] de trabajo a liderar por un promotor industrial:

- **Ecodiseño y Demostración en Economía Circular:** hasta 30.000 €/proyecto
- **Ecoinnovación Estratégica:** hasta 100.000 €/proyecto

Los proyectos innovadores son un instrumento más que contribuye a los objetivos de la Estrategia Vasca de Economía Circular 2030, al Plan de Prevención y Gestión de Residuos del País Vasco y al Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de la CAPV.

Los principales resultados ambientales esperados son la reducción de gases de efecto invernadero (GEIs), el ahorro de materiales y la reducción del vertido de residuos.
Otros resultados previstos está el incremento anual de la facturación, la inversión, la reducción del coste unitario de producción y la creación de empleo. El coste efectividad de estas ayudas públicas se mide con el ratio "facturación anual prevista adicionalmente entre ayuda concedida".

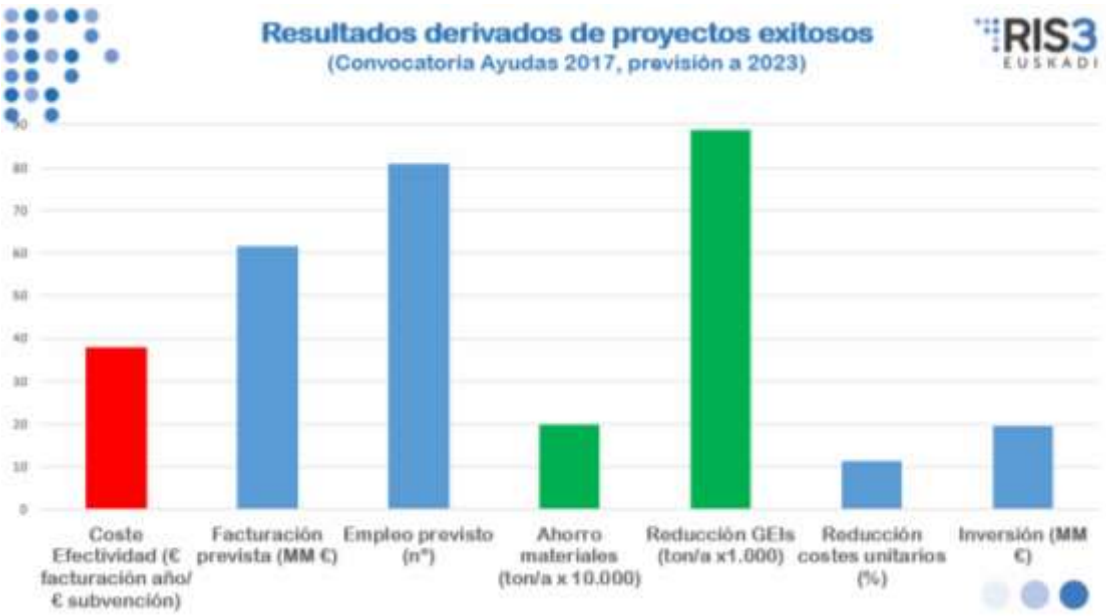

Ilustración 1. Principales resultados estimados de los proyectos innovadores de la Convocatoria de Ayudas en Ecodiseño, Demostración en Economía Circular y EcoInnovación. Ejemplo de estimaciones realizadas de resultados previstos tras finalizar los proyectos de la Convocatoria de 2017.

Leyenda:

Resultados ambientales

Resultados socioeconómicos

Eficiencia de la gestión pública

[39] Ihobe, *Ayudas 2020 a la realización de proyectos de ecodiseño, demostración en economía circular y de ecoinnovación estratégica, 2020*

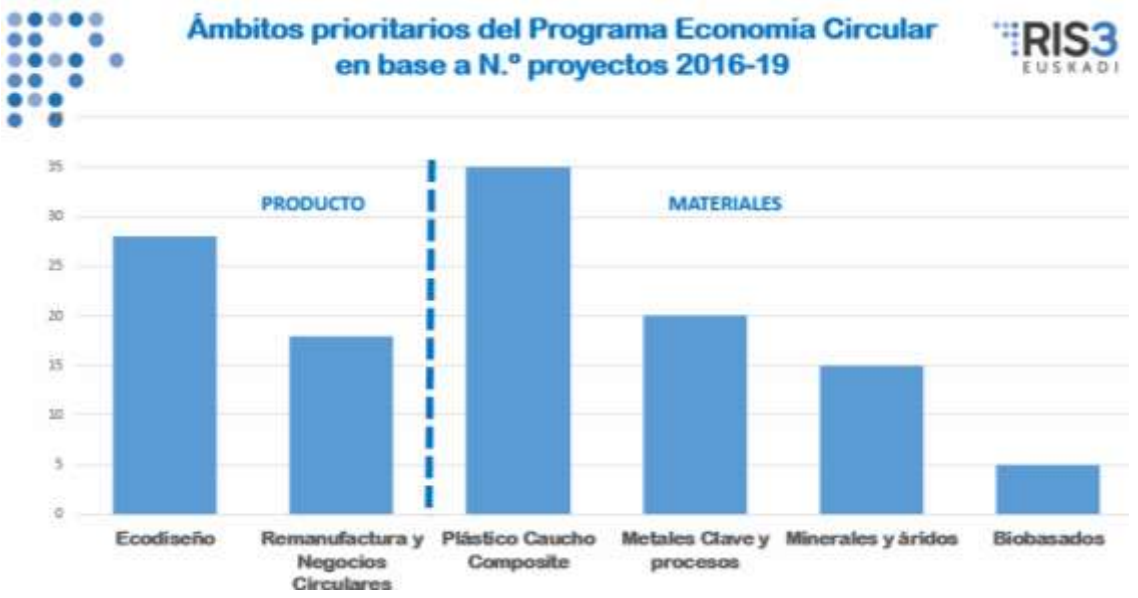

Ilustración 2. Reparto por ámbitos temáticos de los 121proyectos de Convocatorias de Ayudas de Ihobe en Ecodiseño, Demostración en Economía Circular y EcoInnovación impulsados entre los años 2016 y 2019

ÁMBITOS PRIORITARIOS

Uno de los criterios de valoración de los proyectos es su "alineación con los ámbitos prioritarios de la Estrategia de Economía Circular". Los ámbitos prioritarios de la convocatoria de 2020 suponen una continuidad con las convocatorias anteriores habiéndose adaptado éstos a la coyuntura actual y a las conclusiones de la valoración realizada de los 121 proyectos finalizados[40] o en fase avanzada de ejecución[41] .

Los ámbitos prioritarios establecidos no son excluyentes, por lo que es posible presentar solicitudes de ayudas en otros ámbitos no clasificados como prioritarios.

Los aspectos de los ámbitos que se describen a continuación son orientativos y van dirigidos a facilitar la detección de potenciales oportunidades para las empresas.

1. ECODISEÑO DE EQUIPOS, COMPONENTES Y MOVILIDAD

Justificación

En la Unión Europea, el ecodiseño lograría para 2030 unos ingresos extraordinarios de 57.000 millones de euros para la industria y un ahorro de 500 euros año por hogar[42].

En el País Vasco, la facturación de 41 empresas vascas por la venta de productos y servicios en los que han aplicado criterios de ecodiseño en 2016 fue de 2.852 millones de euros y representó el 28% de su facturación total.

[40] Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, Ayudas Ihobe para proyectos de innovación en economía circular, en el marco de Jornada SPRI – Innobaque sobre "Herramientas Europeas de Financiación de la I+D+ien Economía Circular", 2019
[41] Ihobe, *Proyectos innovadores conovactoria 2019,* 2020
[42] Comisión Europea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report,* 2016

Para el año 2020 se estima una facturación de 7.253 millones de euros, lo que supondría un 46% de la facturación[43]. El total de empresas vascas que aplican criterios de ecodiseño ascienden en la actualidad a más de 150 [44]

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas son:

- El ecodiseño[45] genera en torno a un 20 % de ahorros de materias primas para la fabricación de productos en numerosas empresas y una reducción del consumo de energía y de las emisiones en la fase de uso de entre un 3% y un 30% en motores, iluminación y ventiladores[46]
- Los ahorros económicos generados por el ecodiseño superan al encarecimiento de procesos
- El impacto positivo de los productos ecodiseñados en los beneficios de empresas vascas asciende a un 46%, frente a un 64% en la Unión Europea, y el margen adicional de beneficio es un 24% mayor que en los productos convencionales[47]
- El 94% de empresas vascas que ecodiseñan tienen una expectativa de crecimiento de la facturación de los productos y servicios ecodiseñados en los mercados internacionales igual o superior a las del mercado nacional.
- El 59% de las empresas consideran que el ecodiseño es primordial para contribuir a la diferenciación en los mercados que atienden.
- El ecodiseño incrementa la capacidad interna de innovación de productos, componentes y materiales
- Los equipos y la maquinaria ecodiseñada son susceptibles, en función de su transferibilidad y rendimiento ambiental, de integrarse en el Listado Vasco de Tecnologías Limpias que posibilita a empresas vascos la deducción del 30% de la cuota del impuesto de sociedades
- El ecodiseño orientado a la durabilidad del producto resulta un método imprescindible para avanzar hacia un modelo de negocio basado en la servitización.
- La digitalización como tecnología transformadora que posibilita monitorizar y optimizar la eficiencia de la maquinaria durante su uso, así como posibilitar una trazabilidad adecuada para un mantenimiento proactiva y una "retención de valor del producto"

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de maquinaria para sectores afectados por la Directiva de Emisiones Industriales (IPPC), de equipos afectados por la Directiva de Ecodiseño (IPPC), de equipos eléctricos y electrónicos (incl. baterías), de equipos y componentes para el sector renovables, de piezas y componentes que contribuyen a reducir emisiones GEIs en movilidad.

Necesidades de I+D+i

a) **Ecodiseño para la prolongación de la vida útil.** Primer diseño o mejoras en el diseño de un producto o componente dirigido a incrementar al máximo su vida útil. Este aspecto incluye conceptos como el mantenimiento en la fase de uso, la renovación a través de la modularidad, la reparabilidad, el desensamblaje, la reutilización y la remanufactura[48] (p.ej. de baterías Li Ion, componentes de

[43] Orkestra e Ihobe, *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*, 2017
[44] Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 15 años de innovación ambiental de producto,* 2014
[45] Ihobe, *Guías Sectoriales de Ecodiseño. Electrico-Electrónico. Automoción. Máquina herramienta*, 2010
[46] Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 120 casos prácticos,* 2014
[47] Pole Ecoconception e Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis,* 2014
[48] Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº 5. Durabilidad de producto,* 2014

renovables,…). Resulta especialmente relevante para los productos y equipos afectados por la Directiva de Ecodiseño (ErP)[49], otros equipos y maquinaria, susceptibles de aplicar de forma temprana las nuevas normas pre-EN 45552 a 45559 de durabilidad y economía circular[50]. Incluye la integración de sensórica que permita una mejor modelización y control, así como la incorporación de sistemas de trazabilidad que contribuyan a una mayor durabilidad de los productos y componentes. En el caso de que tenga un enfoque con elevada transferibilidad la solicitud podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

b) **Rediseño radical optimizando la funcionalidad.** Partir de la función requerida permite innovar completamente los productos desde una perspectiva integral reduciendo sustancialmente los impactos ambientales en su ciclo de vida.

c) **Ecodiseño para un consumo eficiente de recursos en la fase de uso.** El consumo de energía en la fase de uso es para numerosos productos y equipos el principal aspecto ambiental. La digitalización (sensórica, simulación y control) puede contribuir de modo relevante a la eficiencia de recursos. El consumo de materiales en la fase de uso también puede reducirse a través del ecodiseño como es el caso de la maquinaria para "forma casi final" (Near Net Shape) o los moldes.

d) **Ecodiseño orientado a la desmaterialización**. La miniaturización, el aligeramiento o la incorporación de materiales de menor huella ambiental contribuyen a reducir la huella ambiental de numerosos productos, en especial aquéllos que no consumen energía. Asimismo, es relevante intentar reducir la incorporación de materiales

críticos de alto impacto ambiental y elevado riesgo de suministro, como el neodimio y disprosio de los imanes permanentes, en base a normas como la nueva EN 45558.

e) **Ecodiseño para la reciclabilidad.** Integración en el diseño del producto de criterios para facilitar el reciclaje de la práctica totalidad de materiales[51]. Incluye también la sustitución, minimización o diseño para el reciclaje de materiales críticos como el neodimio de los imanes permanentes.

2. ECODISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES

Justificación

En la Unión Europea, los envases y embalajes consumen el 39,7% de todos los plásticos[52]. Tanto la Estrategia de Plásticos de la Unión Europea como la Directiva SUP de plásticos[53] de un solo uso persiguen a 2030 una reciclabilidad del 100%, un reciclado del 50% y un contenido de material reciclado del 30%.

En el País Vasco se consumen 196.000 toneladas anuales de plásticos para envase o embalaje. De éstos, los fabricantes de envases consumen 85.500 ton/año y la comercialización de bebidas y productos envasados en plástico, otras 110.500 ton/año.

[49] Basque Ecodesign Center, *Directiva ErP. Diseño ecológico de productos relacionados con la energía.* 2019
[50] Basque Ecodesign Center, *Normas en apoyo de la Directiva de Ecodiseño (2009/125/EC) y a la transición hacia una economía más circular. Mandato M/543 de la Comision Europea*, 2019
[51] Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº 17. Ecodiseño para la Recuperación de Materiales*, 2017
[52] Plastics Europe, *Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data*, 2020
[53] Comisión Europea, *Propuesta de Directiva relativa a la reducción del impacto ambiental de determinados productos de plástico COM/2018/340 final*, 2018

Las empresas vascas fabricantes de envases plásticos con una facturación superior a los 4 millones de euros anuales ascienden a un número de diez.
Adicionalmente destaca un sector de envase y embalaje de papel y cartón, así como de embalajes industriales de elevadas prestaciones, en gran parte de madera, con una relevancia económica importante.

Entre los retos y oportunidades identificados para las empresas vascas en ecodiseño de envases y embalajes[54] se encuentra:

- La consecución de un equilibrio entre el aligeramiento de envases, en parte basado en multicapas de diferentes materiales, y su reciclabilidad desde un enfoque sistémico e integral del ciclo de vida[55].
- El desacoplamiento entre la funcionalidad del envase y embalaje, un producto de vida corta, y el uso masivo de materias primas. Los productos industriales envasados o embalados pueden suponer un ámbito de innovación idóneo para ello.
- La anticipación a través del ecodiseño a las revisiones de la legislación de envases y embalajes que la Comisión Europea está preparando en el marco de la Estrategia de Economía Circular, así como a la Directiva SUP de plásticos de un solo uso. Ambos instrumentos modificarán sustancialmente los actuales esquemas de responsabilidad extendida del productor.

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de envases y embalajes para productos de corta vida; de embalajes para equipos y componentes industriales de valor; empresas de distribución y logística; envasadores de productos y fabricantes de equipos industriales a embalar.

Necesidades de I+D+i

a) **Sistemas innovadores de envases y embalaje de consumo.** Diseño o replanteamiento radical para proteger productos y equipos del modo más eficiente y facilitar una manipulación de sólidos y líquidos, impactando menos en el transporte y en el fin de vida.

b) **Sistemas innovadores de embalaje industrial.** Diseño o replanteamiento radical para proteger productos y equipos industriales del modo más eficiente y facilitar una manipulación de sólidos y líquidos, impactando menos en el transporte y en el fin de vida, adaptando para ello desde un enfoque de ciclo de vida a un modelo de negocio circular.

c) **Diseño de envases y embalajes reutilizables.** Mejora del diseño[56] asegurando sistemas, técnicas y materiales que faciliten su reparación y reutilización posibilitando al mismo tiempo un reciclaje adecuado tras varios ciclos de vida.

d) **Desarrollo de sistemas logísticos con envases en ciclo cerrado**. Reutilización optimizada desde un enfoque de ciclo de vida para el reparto de bienes y equipos (p.ej. plataformas de venta on-line, distribuidores de mercancía a comercio, industria,)

[54] Ecoembes e Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía Ecodiseño de Envases Guía de ecodiseño de envases y embalajes*, 2017
[55] Ecoembes e Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco, *Guía de etiquetado ambiental para envases y embalajes*, 2018
[56] Ellen MacArthur, Reuse

3. SERVITIZACIÓN Y MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES

Justificación

En la Unión Europea el cambio a un modelo de negocio circular, en el que la empresa fabricante disminuye su dependencia de la venta de productos y se centra en cubrir las necesidades de la clientela, permite aplicar estrategias de ecodiseño que antes no eran compatibles con los intereses de la empresa fabricante. Estos modelos pueden suponer una nueva fuente de ingresos estable y crecimientos de entre un 25 y un 50% en una de cada 4 empresas en los últimos 5 años[57], independientemente de los ciclos económicos.

En el País Vasco se observa una confluencia entre los conceptos de industria 4.0, y por tanto de productos "Smart" y producción inteligente, el desarrollo de servicios avanzados y el refuerzo de vínculos entre empresas proveedoras y personas usuarias de productos y servicios (servitización) [58] .

Los retos y oportunidades a destacar para las empresas vascas en servitización y nuevos modelos de negocio circulares son:

- Para una transformación de este tipo se hace necesaria la integración con la cadena de valor aguas arriba, propia de las normas ISO 14000 y de la responsabilidad ampliada del productor, y aguas abajo a través de la generación de redes de valor. A esto se le une la necesidad de transparencia de información entre los agentes implicados.
- Los sectores que han experimentado un cambio en Euskadi hacia el mayor peso de los servicios como negocio son el aeronáutico, la fabricación de maquinaria, la industria química y, en menor medida, los de equipos y medios de transporte.
- Algunas empresas[59] ofrecen una amplia gama de servicios para toda la vida del producto. Destaca la instalación, mantenimiento predictivo para evitar fallos;

  reparación; programas de mejora continua para aumentar la eficiencia; actualización de equipos antiguos con nuevas tecnologías para optimizar su rendimiento; extensión de la vida útil a través de sistemas de monitorización y mejoras estructurales; reacondicionamiento, desinstalación; desmontaje y separación; recuperación de piezas; reciclaje y gestión de residuos.

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de maquinara y equipos, de aparatos eléctricos y electrónicos, de movilidad, de textil, de mobiliario, de productos químicos o de servicios de rehabilitación de comercios y edificios

Necesidades de I+D+i:

a) **La función del producto como servicio.** Elaboración de una oferta al cliente para el uso de un producto o de la función de este mediante una suscripción o un "pago por uso"[60], así como el ofrecimiento de la compra de un servicio predeterminado con una calidad definida, garantizando un resultado acordado entre ambas partes[61]

[57] Fundación Ambiental y Obra Social La Caixa, *Outlook ecoinnovación y su potencial en España,* 2016
[58] Ekonomiaz, *Renacimiento industrial, manufactura avanzada y servitización*, nº 89, 2016
[59] Sitra y Accenture, *Circular economy business models for the manufacturing industry,* 2018
[60] Ihobe, , *Servitización de Producto: nuevos modelos de negocio para una Economía Circular – Guía práctica*, 2020 (en edición)
[61] Basque Ecodesign Center, *Cuaderno de Ideas nº1. Product Service Systems*, 2014

b) Sistemas de reutilización de productos y equipos. Modelo innovador de reventa de productos dirigidos a la industria (B2B) o al consumidor final (B2C)[62] con los aparatos eléctrico-electrónicos, el textil[63] y el mobiliario, para un mercado de segunda y tercera mano, incorporando aspectos innovadores para el negocio con especial incidencia en minimizar los aspectos ambientales.

c) Optimización de la fase de uso de equipos y componentes. Monitorización y digitalización mediante simulaciones, sensórica, regulación y control para realizar un mantenimiento preventivo y/o predictivo que posibilite reducir impactos ambientales y económicos y alargar la vida de los productos fabricados**.**

d) **Sistemas de logística inversa y cierres de ciclo.** La innovación en la organización interconectada de la logística de "cadena de suministro de ciclo cerrado" resulta de gran importancia para la planificación y el control de los ciclos de productos y componentes. El diseño de centros logísticos o "Core Centres" para la remanufactura[64], la reparación avanzada o la reutilización es una de las actividades más recurrentes. Puede incluir el desarrollo de sistemas de trazabilidad de la información para evaluar la información de los materiales o productos a recuperar. La responsabilidad extendida de la empresa productora sea por requisito legal o voluntad propia, facilita la recuperación de los productos al fin de su vida útil por parte de fabricantes y comercializadoras, así como el acceso a productos obsoletos por parte de plataformas de reutilización y empresas de remanufactura. Incluye el intercambio de datos entre empresas e instrumentos comunes de planificación y control para optimizar la eficiencia de los recursos y la energía a lo largo de las redes de creación de valor (p.ej. logística inversa, trazabilidad de flujos de materiales.

e) **Enverdecimiento estratégico de la cadena de proveedores.** Involucrar a los proveedores en la mejora ambiental de los productos y servicios que suministran a una gran empresa vasca estableciendo mecanismos de colaboración y soporte en economía circular que facilite a los proveedores mejorar el rendimiento ambiental, la solicitud podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

4. REMANUFACTURA Y REPARACIÓN AVANZADA

Justificación

La remanufactura genera en Europa unas ventas cercanas a los 30.000 millones de euros anuales y emplea a 190.000 personas. En 2030 se espera que genere hasta 98.900 millones de euros/año y emplee a 587.000 personas con un crecimiento superior al 200%[65].

La Comisión Europea ha iniciado la incorporación de criterios de remanufactura y reparabilidad en los productos afectados por la Directiva de Ecodiseño, ha desarrollado junto a las ONU el concepto de "retención de valor del producto"[66], apoya el "derecho a la reparación" y ya ha desarrollado un índice de reparabilidad de productos[67].

[62] Zero Waste Scotland: *Procuring for Repair, Re-use and Remanufacturing Category and Commodity Guidance*, 2016
[63] Ellen MacArthur Foundation, *A new Textiles Economy*, 2017
[64] Sundin E et al., *Map of Remanufacturing Business Model Landscape*, European Remanufacturing Network, 2016
[65] Comisión Europea y European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, 2015
[66] Naciones Unidas Medio Ambiente – International Resource Panel, *Redefining value, the manufacturing revolution. Remanufacturing, refurbishment, repair and direct reuse in the circular economy*, 2018
[67] Comisión Europea y Joint Research Centre, *Analysis and development of a scoring system for repair and upgrade of products*, JRC Technical Reports, 2019

En el País Vasco[68], la facturación proveniente de la remanufactura y la reparación avanzada en 42 industrias se estima en 74 millones anuales, estimando un crecimiento de hasta los 192 millones de euros para el año 2025 y un incremento estimado del empleo actual de 1.162[69,70] si se incorporan las 33 nuevas empresas identificadas con alto potencial en esta actividad de los sectores de bienes de equipo, maquinaria, elevación, energía y automoción.

Los retos y oportunidades identificados para las empresas vascas son[71]:

- Los ahorros de materiales de alto valor y las emisiones reducidas llegan a 100 y 300 toneladas respectivamente por millón de euros facturados, contabilizados en los sectores de componentes de automoción y equipos eléctricos
- El precio de producto remanufacturado es 40% menor respecto al original[72] y existe una reducción ventajosa del plazo de entrega a cliente
- El 83% de las empresas que remanufacturan, considera el beneficio empresarial de esta actividad como el activo más importante[73]
- El conocimiento de los fallos del producto y la ingeniería inversa contribuyen a un mejor diseño y a alargar la vida de los componentes, según señalan el 67% de las empresas que remanufacturan equipos
- La actividad de remanufactura puede suponer hasta un 12% de la facturación en las industrias dedicadas a fabricar productos y equipos propios
- La remanufactura es necesaria para asegurar la rentabilidad de nuevos modelos de negocio basados en el "pago por uso" del equipo. El mercado de la remanufactura está en continuo crecimiento, según el 70% de las empresas europeas que remanufacturan.
- La remanufactura y la "retención del valor de producto" reduce de modo relevante los plazos de entrega al cliente y la dependencia del exterior
- La creciente digitalización y una mejor trazabilidad de la vida del componente o equipo permite reducir los costes de fabricación del producto.

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de maquinara y equipos, de componentes de metales especiales (p.ej. reductoras, engranajes, ..), de aparatos eléctricos y electrónicos, de componentes para el sector eléctrico y renovables, de componentes para el sector automoción, ferroviario y marítimo; movilidad, textil, mobiliario así como empresas que remanufacturan o innovan en la reparación de piezas, componentes, productos y equipos dirigidos al sector industrial (B2B), al consumo[74] (B2C, como talleres de automoción o electrodomésticos / electrónica) o al sector público (B2A).

Necesidades de I+D+i

a) **Desarrollo y/u optimización del proceso de remanufactura/reparación avanzada.** Incremento de la eficiencia y la productividad del proceso de

[68] Elgorriaga, A. et al., *Towards an integral remanufacturing supporting strategy: the Basque Country´s first results,* International Conference on Remanufacturing, 2019 (en edición)
[69] Ihobe, , *Situación actual y desarrollo del potencial de la remanufactura en el País Vasco desde la colaboración público-privada*, Basque Ecodesign Meeting, 2017
[70] Eguren JA, Mondragon Unibertsitatea, *Opportunities and incentives for Remanufacturing in the Basque Country*, Procedia CIRP 73, 253–258, 2018
[71] Basque Ecodesign Center, *Cuadernos de Ideas nº 15 y 16. Ecodiseño para la recuperación de producto y piezas*, 2017
[72] Ihobe, *Iniciativas empresariales de economía circular en el País Vasco. Descripción de 36 proyectos*, 2017
[73] European Remanufacturing Network y Bayreuth University, *Map of Remanufacturing Processes Landscape*, 2016
[74] Ihobe, *Estado de la reparabilidad en la CAPV,* 2020

remanufactura[75] a través del desarrollo de protocolos innovadores, de la adaptación tecnológica y su contraste operativo en planta. Incluye la aplicación de estándares técnicos específicos de remanufactura / reparación, el mapeo de flujo de valor (value stream mapping), así como optimizaciones de la producción[76]. Se entiende por reparación avanzada el desarrollo de una "retención de valor de producto de carácter innovador". Esta línea también está dirigida a industrias de la "economía social".

b) **Tecnologías innovadoras o digitales de prediagnóstico, diagnóstico, control y testeo.** Incorporación de nuevas tecnologías u optimización de las técnicas de prediagnóstico y diagnóstico necesarias para impulsar la excelencia de la actividad de remanufactura. Los testeos y mediciones de calidad intermedia o finales de las piezas, componentes y/o equipos a remanufacturar o reparar desarrollados habitualmente por las propias empresas. Este aspecto incluye los sistemas inteligentes para registrar y asignar piezas y componentes, así como la realidad aumentada e interactiva que analiza y procesa las imágenes digitales VR o AR para aportar criterios o las interacciones entre máquina y trabajador.

c) **Automatización de la remanufactura de piezas y componentes en serie.** Desarrollo de tecnología para remanufacturar series grandes de menor valor económico, para poder rentabilizar productos de menor margen bruto de beneficio o cuyos originales puedan tener costes unitarios de fabricación reducidos (p.ej entre 100 y 1.000 €)

d) **Fabricación de repuestos ambientalmente sostenibles de alto valor.** La durabilidad de equipos depende de la disponibilidad inmediata de repuestos, aspecto que la Unión Europea está endureciendo, requiriendo garantías más amplias y disponibilidad inmediata de repuestos. La solución más sostenible es reponer en base piezas remanufacturadas complementadas puntualmente con otras de fabricación aditiva basadas en bibliotecas digitales, siempre y cuando sea la alternativa ambiental y económicamente más ventajosa. En el caso de que tenga un enfoque con elevada transferibilidad podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

e) **Tecnologías avanzadas de reparación mecánica.** Demostración de tecnologías aditivas de reparación como el láser LMD, los recubrimientos PVD y otros tratamientos superficiales, de la cementación y temple o de tecnologías extractivas innovadoras como el mecanizado por elementos finitos.

f) **Reparación de circuitos y elementos electrónicos a escala industrial.** Testeo y reparación masiva de unidades de control electrónico (ECUs) para volver a incorporarlos en componentes y equipos. La colaboración con el fabricante original suele ser necesario para asegurar la rentabilidad de la operación.

g) **Reparación avanzada de componentes.** Demostración a escala real (hasta TRL 9) de tecnologías innovadoras para talleres de automoción, baterías o equipos eléctricos-electrónicos que permitan a medianas o grandes empresas vascas posicionarse en el mercado estatal de reparación avanzada y competitiva. En especial, las solicitudes podrían orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

[75] Mondragon Unibertsitatea e Ihobe, *Guía práctica de tecnologías para el proceso de remanufactura*, 2018
[76] Ihobe, Mondragon Unibertsitatea e Ipa Fraunhofer, *Guía de Remanufactura Excelente,* 2020 (en edición)

5. MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES

Justificación

Las tecnologías innovadoras de transformación del metal son especialmente efectivas cuando se integran desde una visión integral en los procesos productivos, esto es, empezando por el diseño de los componentes siguiendo con los materiales y finalizando con la óptima organización de los procesos de fabricación. La eficiencia material de los principales procesos de transformación del metal difiere entre un 95% del sinterizado o un 90% de la fundición a un 77% de la forja en caliente o incluso un 45% del mecanizado.

En el País Vasco[77] se consumen anualmente cerca de 4 millones de toneladas de metales por un valor de 3.300 millones de euros. El acero es mayoritario en valor, con un 58% del coste total, seguido del cobre (13%), aluminio (11%), molibdeno (7%), níquel (6%), cromo (3%) y cinc (2%). El coste de los materiales sobre los costes totales de producción asciende en el País Vasco a 58% en el sector metal y a 72% en el sector de automoción, por lo general también ligado al metal. La competitividad de las empresas vascas transformadoras del metal depende en gran medida de innovar para optimizar el aprovechamiento de la materia prima, el metal.

Los retos y oportunidades destacables para las empresas vascas en metales claves y materiales críticos son, que:

- Las mejores tecnologías disponibles para la transformación del metal (laser cladding, wamp, pulvimetalurgia, forjado sin rebaba…) evitan el despilfarro y la generación de virutas que supone entre el 5% del consumo de metal para fabricar ciertos productos de acero hasta un 90% en estructuras de titanio para la aeronáutica. Adicionalmente un mejor control de los procesos de fusión de metales férreos y no férreos puede reducir las mermas actuales hasta en un 30%
- El Listado Vasco de Tecnologías Limpias[78] sujetos a deducción fiscal del 30% sobre el impuesto de sociedades, instrumento dirigido a impulsar la implantación masiva de técnicas innovadoras, solo recoge una tipología de equipo de transformación del metal
- El incremento de la ecoproductividad en los procesos de transformación del metal optimizando el rendimiento de la inversión tecnológica y asegurando una gestión inteligente de la producción que minimice rechazos y la generación de despilfarros
- La anticipación a la exigencia de requisitos obligatorios de eficiencia de materiales que la Comisión Europea está paulatinamente integrando especialmente en el sector de transformación del metal bajo el paraguas de la directiva IPPC en base al mandato de la Estrategia Europea de Economía Circular
- La relevancia que el Pacto Verde europeo ha establecido para los grandes consumidores industriales de materiales de cara a la eficiencia de recursos[79] y la mitigación del cambio climático[80]
- La digitalización permite en la actualidad innovar en los procesos y productos y en las instalaciones industriales para reducir el despilfarro de materiales por ineficiencias, defectos o mantenimientos inadecuados.

[77] Ihobe, *Indicadores de economía circular de Euskadi 2018. Marco de seguimiento europeo*, 2018
[78] Ihobe y, Ente Vasco de la Energía (EVE), SPRI, *Listado Vasco de Tecnologías Limpias 2016*, 2017
[79] Material Economics, *Industrial Transformation 2050. Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry,* 2019
[80] Comisión Europea, *Masterplan for a Competitive Transformation of EU Energy-intensive Industries Enabling a Climate-neutral, Circular Economy by 2050,* 2019

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de materiales, piezas y componentes de metal (acería, laminación, forja, fundición férrea y no férrea, sinterizado, estampación, trefilado, mecanizado); empresas industriales sujetas a la directiva de emisiones industriales IPPC y, en especial, ingenierías y fabricantes de equipos para la transformación del metal, del plástico y de procesos sujetos a la IPPC.

Necesidades de I+D+i

a) **Tecnologías innovadoras de fabricación "Near Net Shape"[81] o forma casi final.** Demostración y optimización de la aplicación de tecnologías "Near Net Shape" como forja sin rebaba o "tailor welded bank" que involucren a empresas fabricantes/ comercializadoras de maquinaria y puedan ser transferidas a numerosas industrias usuarias del entorno, contribuyendo a reducir el coste unitario de fabricación y al ahorro de materias primas. Las tecnologías más eficientes que puedan transferirse a un elevado número de PYMES vascas serán candidatas a ser integradas en el Listado de Tecnologías Limpias (LVTL) del País Vasco. En el caso de que tenga un enfoque con elevada transferibilidad a través del LVTL podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

b) **Digitalización con simulación, regulación y control de los procesos productivos**. La gestión inteligente de la producción, esto es, los sistemas de simulación, sensórica, regulación y control de la fabricación con objeto de incrementar la eficiencia de metales, siempre que la ecoeficiencia sea la fuerza motriz y que se confirme con las adecuadas mediciones. Incluye el uso de gemelos digitales para rastrear y controlar los flujos de material en la economía circular. Puede incluir la visión artificial para adquirir, procesar, analizar y entender imágenes digitales. En el caso de que tenga un enfoque con elevada transferibilidad potencial a través del Listado Vasco de Tecnologías Limpias (LVTL) podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

c) **Mejores Tecnologías Disponibles para procesos de fundición férrea y sectores en revisión de requisitos BREF.** Demostración de la ecoeficiencia de tecnologías más limpias, ante la próxima revisión de los documentos BREF de Mejores Técnicas Disponibles de la directiva de emisiones industriales. Abre las puertas a incluir en dichos documentos dirigidos a establecer límites obligatorios para toda la industria europea de emisiones atmosféricas, al agua y, paulatinamente, generación de residuos y eficiencia de materiales en producción tecnologías emergentes. En procesos con elevado número de empresas vascas afectadas y fabricantes de equipos e instalaciones consolidados (p.ej. fundición férrea o tratamientos superficiales) puede generarse una dinámica innovadora integral que se podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

d) **Optimización de los procesos a alta temperatura.** Optimizar la simulación, la sensórica, el control y la regulación de procesos siderúrgicos y de fusión con el objeto de evitar unas mermas de aleantes en las escorias o a través de los productos. La innovación para la medición de más parámetros facilita el ajuste de la atmósfera de los hornos, de los aditivos en los procesos térmicos y un control de los procedimientos operativos. Esta línea puede contribuir a la prioritaria reducción de GEIs no energéticos.

[81] Knowledge Transfer Network, *Near Net Shape: Manufacturing as a Sustainable Production Process*, 2010

6. METALES CLAVES Y MATERIALES CRÍTICOS

Justificación

En la Unión Europea más del 30% de los metales procesados en la Unión Europea proceden del reciclaje[82] aunque la variación entre metales es muy alta, esto es, un 12% en el aluminio frente al 31% del níquel o el 55% del cobre. A pesar de que son cifras mejorables, el 18% de los residuos de Al, Cu y Ni generados en Europa se exportan. El reciente establecimiento de los flujos de hierro, aluminio y cobre a escala europea ha permitido detectar importantes mermas de metal y oportunidades de futuro[83]. Una amenaza para la industria europea supone la dependencia de una serie de metales denominados materiales críticos que, además de generar una huella ambiental muy elevada, tienen un elevado riesgo de suministro y de fluctuación de precios[84].

En el País Vasco es prioritario reducir la dependencia externa del suministro de aluminio, cobre y cinc innovando en procesos de reciclaje y optimizando la gestión de chatarras internas y externas de acerías y fundiciones. El valor de los metales clave consumidos superan anualmente los 3.300[85] millones de euros y el de los materiales metálicos críticos[86] en suministro ascienden a los 164 millones. También es posible ahorrar metales por un valor de 12 millones de euros/año, actualmente eliminados en vertedero como residuos complejos[87] (lodos de rectificado y pulido, los lodos galvánicos, lodos de aluminio, …).

Los retos y oportunidades destacables para las empresas vascas en metales claves y materiales críticos son, que:

- El ecodiseño de aleaciones de metal y de piezas puede reducir la huella ambiental de aceros especiales y aluminios aleados hasta un 40%
- La estrategia de aligeramiento en el sector de movilidad (automoción, aeronáutico, ferroviario) facilitará la diferenciación de empresas que innoven en nuevas aleaciones de acero y aluminio
- Una gestión optimizada de las diferentes tipologías de virutas y residuos de metal generados en producción permite al menos duplicar los ingresos por venta de estos materiales secundarios[88]
- Un diagnóstico de la criticidad y riesgo en el suministro de metales clave[89] facilitaría la anticipación de las industrias vascas a través de planes de acción basados, en gran parte, en la innovación[90]

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Empresas de metalurgia férrea y no férrea, transformadoras del metal, fabricantes de piezas de metal, tratamientos superficiales y recubrimientos de metal, recicladores de metales.

---

[82] Comisión Europea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy COM(2018)29*
[83] JRC Comisión Europea, *Material Flow Analysis of Aluminium, Copper, and Iron in the EU-28, JRC Technical Report,* 2018
[84] European Commission, *Report on Critical Raw Materials and the Circular Economy SWD(2018) 36 final*
[85] Deutsche Rohstoff Agentur DERA y BGR, *Metals Volatility Monitor*, 2020
[86] Ihobe, *Materiales Críticos en la Industria Vasca*, 2016
[87] Ihobe, *El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco,* 2016
[88] Naciones Unidas Medio Ambiente - International Resource Panel, *Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure,* 2013
[89] VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands,* 2016
[90] CEN, Cenelec, *EN 45558 General method to declare the use of critical raw materials in energy related products*, 2019

Necesidades de I+D+i

a) **Ecodiseño de productos metálicos de menor huella ambiental.** Rediseño de las aleaciones de metal para reducir la huella ambiental a partir de análisis de ciclo de vida (ACV) de piezas, componentes y productos fabricados en grandes cantidades fabricados por lo general en acero o aluminio. Este diseño, que requiere colaboración interempresarial, deberá mantener o mejorar las prestaciones requeridas e incorporar el concepto de la criticidad de suministro de materiales críticos en la Unión Europea.

b) **Recuperación interna de residuos metálicos de producción.** Tecnologías innovadoras y procedimientos internos para recuperar los residuos metálicos de producción y volverlos a incorporar a los procesos, como es el reciclaje interno de virutas de aluminio aleado procedente del mecanizado.

c) **Optimización de la gestión y segregación de chatarras aleadas**. Segregación de chatarras externas en base a tecnologías innovadoras de detección y control de aleaciones (LIBS, neutrones...) para optimizar la incorporación inteligente en los procesos de fusión y/o afino. La integración de empresas de la cadena de valor como gestores de chatarra puede contribuir a mejorar la trazabilidad y la eficiencia del sistema.

f) **Sistemas de recogida selectiva y reciclaje dirigido a aleantes de alto valor.** Recuperar piezas de metal altamente aleado con un elevado grado de trazabilidad y homogeneidad, como las herramientas de la máquina herramienta o los imanes permanentes para fabricar a través de tecnologías avanzadas aceros especiales o aleaciones no férreas de alto valor. En el caso de generar un mayor impacto sobre la cadena de valor de la industria podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

d) **Recuperación de metales a partir de residuos complejos.** Tecnologías para reciclar metales de mezclas complejas generadas en grandes volúmenes (borras de cobre, escoria de procesos Waelz, …), o de mermas de producción de diverso origen que aún se vierten o se reciclan con poco valor ("downcycling"), de despilfarros de aluminio o de residuos con metales (p.ej. lodos recubrimientos electrolíticos, lodos de pulido y rectificado, lodos y cascarillas de laminación,) necesitados por lo general de un secado sostenible previo.

e) **Minimizar las mermas de metales en la escoria.** Innovar para una prevención o recuperación óptima de metales en las escorias siempre que previamente se haya controlado eficientemente los parámetros de proceso del horno.

7. PLÁSTICOS

Justificación

En la Unión Europea[91], todos los envases de plástico en la UE tendrán que ser reciclables de aquí a 2030, se prohibirán, por medio de un procedimiento de restricción en el marco del Reglamento REACH[92,93], los microplásticos que se añaden intencionadamente en

[91] European Environmental Agency, *Preventing plastic waste in Europe*, 2019
[92] ECHA, *Guidance on waste and recovered substances*, 2019
[93] ECHA, *Plastic additives initiative Supplementary Information on Scope and Methods*, 2019

productos y la Comisión europea está finalizando la tramitación de una directiva para reducir el consumo de plásticos desechables.

En el País Vasco, la incorporación de plástico secundario en productos deberá al menos duplicarse y, en caso de mantenerse las altas cantidades actuales de plásticos residuales importados, el reciclaje material y químico deberá multiplicarse por diez, lo que a la vez generaría más de 830 puestos de trabajo derivados de la recogida, el reciclaje y la fabricación. Ello reducirá el vertido de las 500.000 toneladas actuales y el actual desaprovechamiento de más de 12 millones de euros anuales[94]

Los retos y oportunidades identificados a destacar para las empresas vascas en plásticos, caucho y composites son, que:

- El ecodiseño de envases plásticos para reducir el consumo de materiales, incrementar la reparación, la reutilización y la reciclabilidad supone ahorrar materias primas y diferenciarse en el mercado[95]
- La optimización de procesos para fabricar productos de plástico, caucho y composites pueden reducir un 8,2% el consumo de materiales, pudiendo estas cifras incrementarse con la incorporación de tecnologías innovadoras de "Near Net Shape" para polímeros
- Los 43 proyectos innovadores en economía circular impulsados por Ihobe en industrias vascas[96] entre 2014-18 prevén una recuperación de plásticos, cauchos y composites de 64.000 ton/año, incrementando la facturación de las empresas en 22,5 millones de euros y generando 119 nuevos puestos de trabajo, en base a las recomendaciones desarrolladas en el marco del Programa Horizon 2020[97,98]
- La incorporación de plásticos y cauchos secundarios a los productos reduce de modo sustancial la huella ambiental de los mismos, por lo que pueden diferenciarse en sectores relevantes como la automoción, la construcción y algunos tipos de envases.
- El "upcycling" de plásticos secundarios debe ir acompañado por soluciones estables para las mermas y los residuos plásticos de baja calidad. El desarrollo de una solución de reciclaje para estas corrientes del País Vasco permitiría cerrar completamente el ciclo material y acercarse al "vertido 0" de esta corriente.

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de polímeros y resinas, transformadores de termoplásticos, fabricantes de tiradas grandes de productos de composites, formuladores y fabricantes de productos de caucho, fabricantes de textiles técnicos, "compunders" y recicladores de polímeros.

Necesidades de I+D+i

a) **Fabricación ecoeficiente de productos plásticos**. Ecodiseño o demostración de tecnologías innovadoras de transformación de plástico (inyección, extrusión…) para la minimización de las pérdidas de materiales durante los cambios productivos o rechazos, siempre que tengan elevado potencial de transferencia.

[94] Ihobe, , *El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco,* 2016
[95] Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, 2017
[96] Anaip e Ihobe, *Avances en innovación y casos de éxito*, Webinar Plásticos y Reciclaje, 2019
[97] Eupc, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging,* 2016
[98] European Commission, *A circular economy for plastics. Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions*, 2019

b) **Reparación avanzada e industrializada de plásticos y composites.** La reparación innovadora de estos productos debe evitar la pérdida de valor, sobre todo en composites, y/o el despilfarro de grandes cantidades de termoplásticos.

c) **Protocolos innovadores para asegurar una recogida selectiva de plásticos.** Aseguramiento y demostración de los requerimientos de alta calidad y trazabilidad de plásticos secundarios preferentemente de origen postindustrial de alta calidad.

d) **Fabricación de productos de alto valor en base a residuo plástico postindustrial.** Incorporación de termoplástico secundario de origen postindustrial con alto grado de trazabilidad para la elaboración de piezas y productos de alto valor en el mercado global, como son las piezas de automoción o los textiles técnicos.

e) **Tecnologías innovadoras de detección y segregación de polímeros**. teniendo en cuenta la relevancia de las sustancias preocupantes (SVHC) u otras sustancias químicas que dificulten el reciclaje y la integración de químicos específicos.

f) **Fabricación de productos plásticos o composites en base a residuos plástico posconsumo.** Incorporación de termoplástico secundario de origen posconsumo (envases usados, vehículos fuera de uso VFU, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEEs, residuos de construcción y demolición RCD, textil) con alto grado de trazabilidad para la elaboración de piezas y productos[99], con potencial de incorporar cantidades relevantes (p.ej. PP).

g) **Reciclaje químico de plásticos de condensación.** Fabricación de polímeros a partir del reciclaje químico (PA, PET, PUR y otros plásticos de condensación) para destinarlo a la fabricación de resinas, a hilar nuevas fibras o a obtener productos químicos de alto valor. En el caso de generar un mayor impacto sobre la cadena de valor de la industria podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

h) **Reciclaje de termoplásticos, caucho o composites en usos de menor valor.** "Downcycling" de polímeros de baja calidad o reducida reciclabilidad como aditivos de asfalto o cargas en otros productos, en especial de las corrientes que aún se vehiculan a vertedero (p.ej. fracción "fluff light" de automoción…).

i) **Reciclaje o recuperación de caucho**. Demostración de la desvulcanización parcial de caucho, así como procesos de pirolisis de caucho para la recuperación de negro de humo y aceite.

8. MINERALES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Justificación

La Unión Europea ha priorizado la construcción y demolición en el Plan de Acción de Economía Circular[100] y por otro lado está elaborando la hoja de ruta para la implantación de la Regulación de Productos de la Construcción (Reglamento 305/2011).

En el País Vasco, se extraen 7,2 toneladas anuales de minerales, esto es, un 15% de todo el consumo de materiales de la Comunidad Autónoma[101]. Se utilizan mayoritariamente

[99] Ihobe y Anaip, *Guía práctica para fomentar el uso de plástico secundario a través de normas técnicas*, 2020 (en elaboración)
[100] Comisión Europea, *Oportunidades para un uso más eficiente de los recursos en el sector de la construcción*, COM(2014) 445 final, 2014
[101] Ihobe, *Indicadores de economía circular de Euskadi 2018. Marco de seguimiento europeo (datos actualziados)*, 2020

en obras y en la construcción[102]. Por otro lado, se generan 1,40 millones de toneladas anuales de residuos de construcción y demolición y 0,92 millones de escorias del sector metalúrgico cuyos ratios de recuperación del 76% y 83% respectivamente aún son mejorables[103].

Los retos y oportunidades que destacar para las empresas vascas en minerales y materiales de construcción son, que:

- Desarrollar productos de construcción de alto valor con baja huella ambiental verificada (ecoetiqueta I) que sean bonificadas en procesos de compra pública y privada verde[104], anticipándose a la revisión de la directiva de productos de construcción[105]
- Incorporar elevadas cantidades de residuos de construcción y escorias complejas[106] sin solución viable hasta la fecha en materiales de construcción, asegurando asimismo su reciclabilidad a largo plazo
- Aprovechar materiales de valor presentes en los edificios e infraestructuras en menores cantidades para un mayor "upcycling"
- Anticiparse a la aplicación de una tasa de vertido dirigida a cumplir los objetivos europeos de reducir el vertido al 10%
- Adaptarse a la directiva de eficiencia energética en la edificación[107] sólo es posible a través de una constante apuesta por productos y materiales de menor huella ambiental y elevada reciclabilidad

Sectores y Cadenas de Valor relevantes

Fabricantes de cementos, hormigones y prefabricados, de cerámicas y refractarios, de materiales de construcción y rehabilitación, de productos de madera para la edificación, empresas de obras públicas, empresas de demolición y de reciclaje de materiales de construcción y obra, acerías y otros procesos termometalúrgicos generadores de escorias y polvos, incineradoras y cementeras.

Necesidades de I+D+i

a) **Ecodiseño de materiales de construcción para una mayor durabilidad, la reutilización y el reciclaje.** Ecodiseño de materiales a fabricar en grandes cantidades o de elevado valor que, además de reducir relevantemente la huella ambiental sean completamente reutilizables (p.ej. estructuras de acero, o reciclables en su fin de vida. Incluye la incorporación de sistemas de trazabilidad desde la etapa de diseño, con el fin de facilitar la circularidad.

[102] Gobierno Vasco, *Orden por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición*, 2015
[103] Ihobe,.*Economía Circular y Gestión de Residuos en Euskadi*, 2019
[104] Ihobe, *Guía para el uso de materiales reciclados en construcción*, 2018
[105] Comisión Europea, *Reglamento 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción*, 2011
[106] Ihobe, *Guía de aplicación del Decreto de actividades de valorización de escorias negras de fabricación de acero en hornos de arco eléctrico y su utilización como árido siderúrgico,* 2019
[107] Comisión Europea, *Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU*, 2019

b) **Tecnologías innovadoras de concentración y/o separación de materiales contenidos en residuos minerales y de construcción.** Técnicas de detección y segregación "in situ" y "on site" de diferentes materiales a partir de residuos cerámicos, cenizas, escorias y de residuos de construcción y demolición (RCDs). Incluye la optimización de los procesos generadores de estos residuos para incrementar la reciclabilidad de estos.

c) **Fabricación de nuevos materiales en base residuos minerales.** Desarrollo de nuevos materiales de construcción que permitan el consumo de elevadas cantidades de residuos minerales (dolomías, magnesita de artesas, cenizas y finos, escorias, arenas, RCD, yeso…) contribuyendo a reducir el coste unitario de los citados productos. Máxima relevancia cobra los proyectos que sientan las bases para generar o revisar normas de obras, construcción y rehabilitación desde un enfoque más sostenible

d) **Fabricación de refractarios en base materiales secundarios.** Recuperación de refractarios en base magnesia-carbono, alúmina o sílice para la fabricación de nuevos productos cerámicos de valor.

e) **Reciclaje de materiales y bienes de construcción multifuncionales.** El creciente uso de componentes y materiales multifuncionales en edificios modernos contribuirá a generar combinaciones de materiales que no se pueden reaprovechar en base a los procedimientos habituales para el reciclaje de materiales de construcción. Se deberán adaptar los procedimientos vigentes al correcto reciclaje de flujos de materiales minerales y de materiales funcionales modernos.

j) **Desarrollo de nuevos cementos de baja huella ambiental.** La fabricación de innovadores cementos (p.ej. cementos de activación alcalina en base a residuos) evitaría importantes emisiones de GEIs. En el caso de generar un mayor impacto sobre la cadena de valor de la industria podría orientarse hacia la línea 2 de Ecoinnovación Estratégica.

f) **Desarrollo de materiales de construcción innovadores en base a madera.** Nuevos materiales y componentes de madera (p.ej. ligeros contralaminados multicapa) así como sistemas estructurales[108] y elementos de fachada para bloques de edificios tanto nuevos como a rehabilitar. La normalización y certificación de estos persigue demostrar un alto rendimiento de requisitos técnicos y ambientales.

[108] Eurocodes, *EN 1995: Design of timber structures*, 2004