



**CIRCULAR
THINKING**

EUSKADI, EKONOMIA ZIRKULARRERANTZ
EUSKADI, HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

ECONOMÍA CIRCULAR

EN LA INDUSTRIA DEL PAÍS VASCO

DIAGNÓSTICO



Herri-baltza
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA





**CIRCULAR
THINKING**

EUSKADI, EKONOMIA ZIRKULARRERANTZ
EUSKADI, HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

ECONOMÍA CIRCULAR

EN LA INDUSTRIA DEL PAÍS VASCO

DIAGNÓSTICO

Más industria con menos recursos materiales



Herri-baltza
Sociedad Pública del

**EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO**

INGURUMEN, LURRALDE PLANGINTZA
ETA ETXEBIZITZA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA

©

Ihobe, Ingurumen Jarduketarako Sozietate Publikoa
Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

EDITA:

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda
Gobierno Vasco

Alda. de Urquijo n.º 36-6.ª (Plaza Bizkaia)
48011 Bilbao

info@ihobe.eus
www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus

EDICIÓN:

Abril 2018

CONTENIDO:

Este documento ha sido elaborado por Ihobe con la colaboración de la empresa B+I Strategy.



Los contenidos de este documento, en la presente edición, se publican bajo la licencia:
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES)

.....
Este documento ha sido elaborado íntegramente con papel 100 % reciclado y totalmente libre de cloro. El papel utilizado cuenta con los siguientes certificados: Ángel Azul, Cisne Nórdico y Etiqueta Ecológica Europea.

ÍNDICE

PRÓLOGO	04
INTRODUCCIÓN	
La necesidad de una economía más circular	06
1. LOS RETOS COMPETITIVOS DE LA INDUSTRIA VASCA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR	12
1.1. Situación competitiva y retos de la industria vasca	13
1.2. La 'ventaja circular' de la industria vasca	16
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EUSKADI	20
2.1. Evolución de indicadores	21
2.2. Situación de los sectores industriales	26
2.3. Recursos y capacidades de apoyo	31
3. OPORTUNIDADES DE FUTURO	34
3.1. Ecodiseño	36
3.2. Remanufactura, mantenimiento y reparación avanzada	39
3.3. Servitización y nuevos modelos de negocio	40
3.4. Materiales de metales clave, 'upcycling' de aleaciones y reciclaje de residuos	42
3.5. Materiales plásticos, composites y caucho: 'upcycling' y reciclaje	44
RESUMEN Y CONCLUSIONES	46
ANEXOS	49
ANEXO I. Panel de indicadores de economía circular	50
ANEXO II. Experiencias sectoriales	51
ANEXO III. Costes de estructura por sectores prioritarios	56
ANEXO IV. Detalle de los recursos y capacidades de apoyo	58
ANEXO V. Principios de los modelos de economía lineal y circular	66
REFERENCIAS	71
GLOSARIO	72

PRÓLOGO

En los últimos cien años, el consumo mundial per cápita de materiales se ha duplicado, mientras que el consumo de energía primaria se ha triplicado. Es decir, cada uno de nosotros consumimos aproximadamente tres veces más energía y dos veces más materiales que nuestros antepasados en 1900. Y no solo eso, sino que ahora somos más de 7.200 millones de personas las que consumimos, frente a los 1.600 del año 1900.

El menor uso de materiales, incluido el reciclaje, la reutilización y la reparación, tiene como objetivo reducir la dependencia de nuestra economía de la extracción e importación de materias primas así como reducir la generación de residuos. Como tal, tiene el potencial de aportar tanto beneficios económicos como ambientales y se reconoce, cada vez en mayor medida, como el modelo de consumo de recursos que permitiría crear puestos de trabajo en el ámbito local y nuevas oportunidades para la integración social.

«Lograr más con menos» es el principio básico de la economía circular. Aquellas empresas que producen eficientemente reducen sus costes y así salvaguardan puestos de trabajo. Una menor aportación de recursos en la producción es de una importancia clave para la protección de nuestro medio ambiente. Disminuye las emisiones de CO₂ y reduce el vertido de aguas residuales y de residuos. El principio rector de desacoplar el consumo de recursos naturales del crecimiento económico produce muchos ganadores: empresas competitivas, una fuerza de trabajo motivada, atracción de ubicación de negocios y la conservación de los recursos naturales de nuestro planeta.

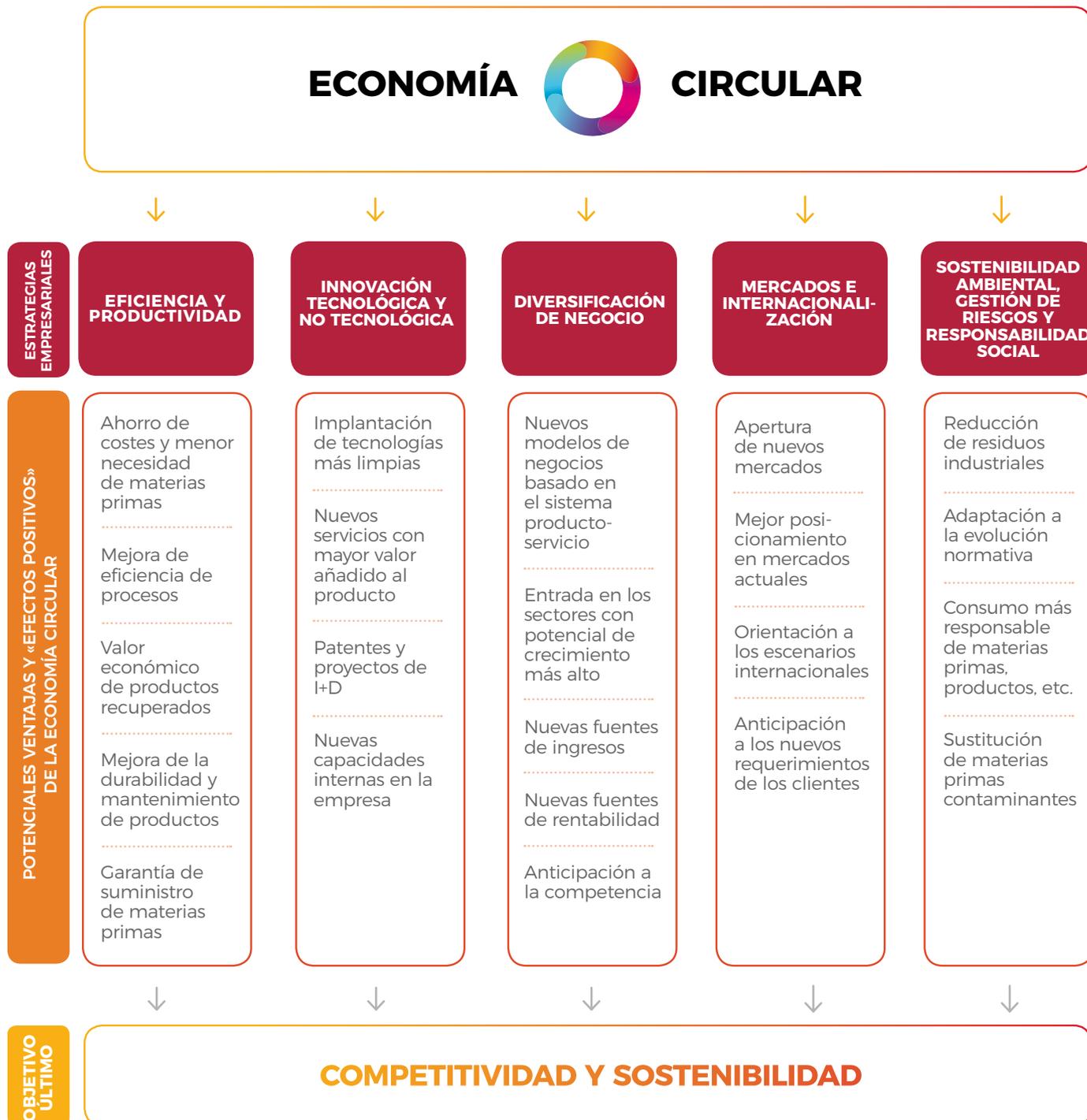
El sector industrial en Euskadi consume 21 millones de toneladas de materias primas al año, de las cuales un 77% son importadas. Genera el 72% de los residuos y de ellos un 42% acaban en vertedero. La transición hacia una economía más circular ofrece por lo tanto grandes oportunidades para Euskadi. Es importante para modernizar y transformar la economía, avanzando en una dirección más sostenible.

En definitiva, con la economía circular, el medio ambiente se convierte en un factor clave de competitividad por el enorme potencial del que disponen las empresas para ahorrar costosos recursos y materias primas. Una fuente real de oportunidades económicas para el nacimiento de empresas innovadoras, la diversificación e internacionalización de las existentes, la inversión en nuevas tecnologías más limpias y la creación de empleo.

Esta transición hacia una economía vasca más circular y competitiva está en línea con la Estrategia Basque Industry 4.0, que persigue, por un lado, mantener la reactivación económica en el corto plazo; y en paralelo, asentar las bases de la industria y la economía del futuro. Uno de sus principales retos consiste en desarrollar las nuevas tecnologías y posicionar a Euskadi a la vanguardia de la Industria 4.0.

El diagnóstico que a continuación presentamos es el primer ejercicio de posicionamiento al respecto con una visión integral. Tal y como señala Frans Timmermans, vicepresidente primero de la Comisión Europea «Construir una economía circular en Europa sigue siendo una prioridad clave para esta Comisión. Estamos cerrando el círculo del diseño, la producción, el consumo y la gestión de residuos, creando así una Europa ecológica, circular y competitiva».

ECONOMÍA CIRCULAR: EFECTOS POSITIVOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL



Fuente: Elaboración propia.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de una economía más circular

EL MODELO LINEAL DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

El modelo de crecimiento económico empleado por la gran mayoría de las empresas en los últimos dos siglos, basado en el uso de abundantes recursos disponibles a bajo coste, parece estar llegando a su fin.

Con recursos abundantes y baratos, el actual modelo, dando una respuesta «lineal» a la demanda, puede dar excelentes resultados. Las empresas pueden extraer materias primas, usarlas para fabricar sus productos, que venden y distribuyen a tantos clientes como sea posible (que los usan y los desechan una vez han cumplido su función), todo ello con niveles de eficiencia cada vez más altos. En pocas palabras, es una economía basada en tres principios: extracción, producción y generación de residuos.

Sin embargo, este modelo lineal que basa el crecimiento de los negocios en el aumento de la fabricación y venta de productos¹ y por tanto, en la dependencia de los recursos, deja de ser rentable e incluso viable en un contexto en el que las materias primas no renovables (metales, minerales y combustibles fósiles) y la capacidad de regeneración de las renovables, pueden no ser suficientes para cubrir la demanda futura. Problemas de suministro que se suman a la volatilidad de precios cada vez más altos e inestables de dichos recursos², que pueden traducirse en importantes pérdidas para las empresas y naciones.

Por tanto, queda claro que, por motivos económicos, empresariales y ambientales, no podemos seguir construyendo el futuro sobre un modelo «coger, fabricar, usar y tirar».

LA EVOLUCIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Con el fin de romper este modelo ineficiente surge la economía circular³:

- Se trata de una evolución del actual modelo económico, que se presenta como uno de los principales ejes para modernizar y transformar la economía europea (ver Anexo IV sobre modelos económicos).
- Ofrece a países y empresas una alternativa para crecer y competir reduciendo la dependencia del uso de materias primas. Es decir, hacer «más con menos».
- En el caso de una empresa, especialmente si es manufacturera, el uso eficiente de materiales puede mejorar significativamente su situación competitiva, rentabilidad y sostenibilidad, dando respuesta a algunos de sus retos de negocio.
- Se centra en conservar la función y el valor de los productos, componentes y materiales lo más alto posible durante el mayor tiempo posible, extendiendo su vida útil, a lo largo de su ciclo de vida⁴.

¹ Para mantener la venta de productos se favorecen prácticas que disminuyen su ciclo de vida (obsolescencia programada) lo que ha impulsado a países como Francia a incluir en su legislación de consumo la lucha contra estas prácticas (Ley de consumo 03/2014).

² La ventaja circular, Accenture, 2015.

³ Circular by design, European Environment Agency, 2017.

⁴ Se considera Ciclo de Vida de un producto la sucesión de etapas implicadas en la vida del mismo desde que se obtienen las materias primas o componentes necesarios para su producción hasta que llega a su fin de vida. Etapas: Obtención de materias primas y componentes, producción, venta y distribución, uso y fin de vida.

- El uso continuado de estos productos, componentes y materiales permite reducir el consumo de energía, la generación de residuos y la dependencia de (la extracción e importación) materias primas, incorporando cambios en toda la empresa, desde los procesos, productos y servicios, hasta el modelo de negocio. En concreto, exige un cambio profundo en la consideración de un elemento central de nuestra actual economía: los productos de consumo.

Sus beneficios son tanto económicos como ambientales.

Desde un punto de vista económico⁵

- Aumento del PIB, como consecuencia de las nuevas actividades económicas surgidas en torno a la economía circular. En un ámbito global, dichas actividades podrían alcanzar un valor próximo al billón de dólares a corto plazo.
- Creación de empleo «circular». Como ejemplo, en los Países Bajos se espera más de 54.000 nuevos puestos de trabajo y en Dinamarca entre 7.000 y 13.000 a 2035.
- Reducción de la dependencia de la extracción e importaciones de materias primas.
- Reducción del consumo total de recursos en la economía. En un ámbito europeo se estima que un aumento del 1 % en la eficiencia de los recursos equivaldría a 23.000 millones de euros para las empresas y permitiría crear 200.000 empleos.
- Ahorro en productos de consumo. En el ámbito de la Unión Europea se estima en 633 billones de euros en productos de consumo «de ciclo de vida corto» (ej. bebidas, alimentación envasada o droguería), y otros 564 billones de euros en

productos «de ciclo de vida medio-largo» como vehículos, maquinaria y electrodomésticos.

- En una empresa, los beneficios económicos se derivan de ahorro de costes, aumento de eficiencia y productividad, aumento de rentabilidad de productos y procesos, nuevas líneas de negocio, nuevos mercados, etc. (detallados en el capítulo 1.3.) Diferentes estudios apuntan que, gracias a la adopción de enfoques circulares, las empresas europeas podrían lograr ahorros netos de 600.000 millones de euros, es decir el 8 % del volumen total de negocio actual⁶.

Desde un punto de vista ambiental

- Reducción del 50 %⁷ de las emisiones globales, dado que el 55-60 % de las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero provienen del manejo de materiales (producción, transporte y disposición).
- Reducción de la generación de residuos, adaptación a la legislación, etc.
- Y estos beneficios son habitualmente mayores cuando se utilizan estrategias y enfoques como el ecodiseño para prolongar la durabilidad de los productos, la reutilización, la reparación, la redistribución, el reacondicionamiento y la remanufactura, frente al reciclado y la recuperación energética.

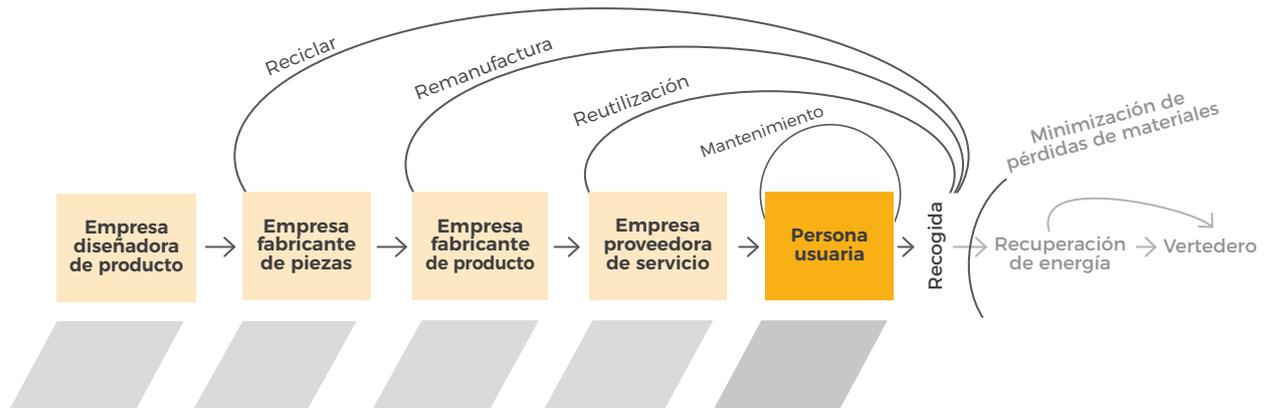
A continuación se presentan dos representaciones gráficas representativas del concepto de la economía circular y sus principales componentes y flujos, una de ellas presenta diferentes enfoques y actuaciones que se puede acometer por los diferentes agentes de la cadena de valor, mientras que el segundo gráfico nos plantea una visión del ciclo de vida de los materiales cuantificada y comparada con la UE.

⁵ Estudio de la Fundación Ellen MacArthur «Delivering the Circular Economy: a Toolkit for Policymakers», Denmark case study, 2015.

⁶ Economía Circular. Eje estratégico de la UE a 2030, Comisión Europea, 2017.

⁷ Ellen MacArthur Foundation.

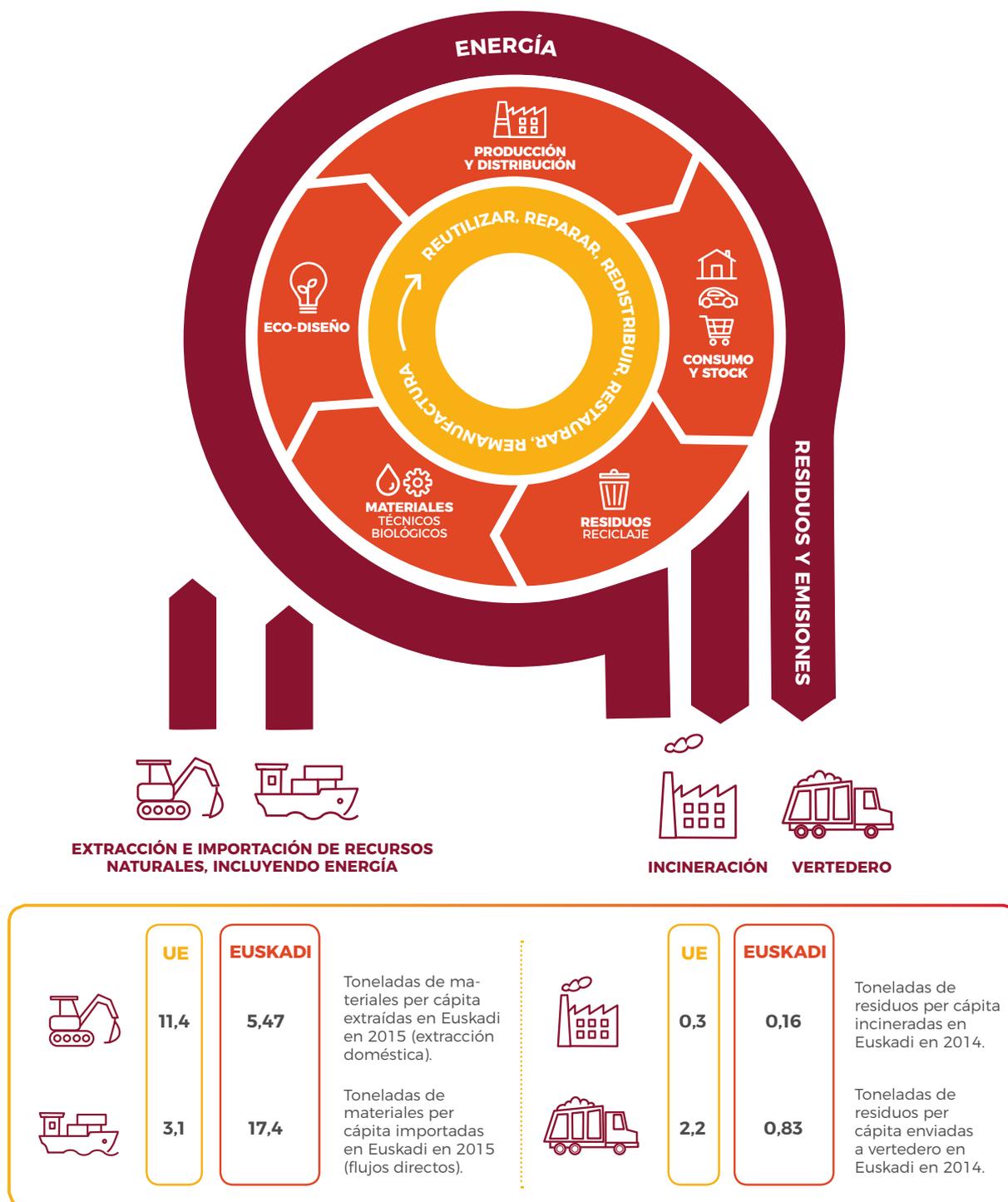
MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR: VISIÓN DE CADENA DE VALOR



ENFOQUES A LA ECONOMÍA CIRCULAR	EXTENSIÓN	Diseño para la prolongación de la vida útil	Testeo de productos y componentes	Monitorización y programación de mantenimiento	Renovación para prolongar la vida útil del producto	Responsabilidad del productor
	CIRCULARIDAD	Diseño para reutilización de producto/ remanufactura de piezas	Material reciclado	Remanufactura o reacondicionamiento del producto / componentes	Mantenimiento del producto	Modelos de negocio para una economía circular
	REDUCCIÓN	Diseño para recuperación de materiales	Reducción en generación de chatarra	Reducción en consumo de energía / agua durante la producción	Reducción en consumo de energía / agua durante el uso	Desarrollo de capacidades
	UTILIZACIÓN	Diseño para un mayor uso intensivo	Reducción en consumo de energía / agua durante la producción	Reparación o reemplazo de componentes defectuosos del producto	Modelos de propiedad compartida o leasing	Desincentivar el consumo de recursos
		Diseño modular				Incentivar procesos más intensivos de mano de obra
						Facilitar y promover mercados para la reutilización, remanufactura y reacondicionamiento
						FACILITADOR/INCENTIVOS
ENFOQUES A LA ECONOMÍA CIRCULAR						

Fuente: Circular Economy Evidence Building Programme, Zero Waste Scotland, 2015.

MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR: VISIÓN DE CICLO DE VIDA DE MATERIALES Y ENERGÍA



Fuente: elaboración propia en base a Circular by design, European Environment Agency, 2017.



UNA ECONOMÍA (MÁS) CIRCULAR EN EUSKADI

En Euskadi, la definición general de economía circular se matiza desde la realidad, experiencia y capacidades de la CAPV. Como se detalla posteriormente, las empresas e instituciones vascas están avanzando en los últimos años en la aplicación de estrategias y enfoques de economía circular a sus realidades particulares, en el marco del avance paulatino hacia una «Industria 4.0», cada día más avanzada, tecnológica e innovadora.

Este marco de colaboración entre empresas y administración permite hablar de un modelo vasco de economía circular. Es decir, una aplicación «a medida» de los conceptos circulares a la realidad vasca. Un modelo propio y en marcha, pero aún con camino por recorrer.

A continuación se plantean brevemente sus rasgos definitorios:

1. Se trata de un enfoque centrado en la industria, como principal actor y beneficiario de las nuevas prácticas:

- Las soluciones de economía circular engarzan perfectamente en la apuesta por la fabricación avanzada y el desarrollo de la industria 4.0, basadas en la aplicación industrial de nuevas tecnologías, modelos de negocio y capacidades especializadas.
- La economía circular puede impulsar la rentabilidad, competitividad y sostenibilidad de nuestro tejido industrial, a través de estrategias y enfoques que ayudan a afrontar algunos de los retos competitivos de nuestra industria (detallados en el capítulo 1.2.)
- Como aceleradores, la cultura de calidad y eficiencia extendida en nuestro tejido industrial, las capacidades y conocimiento especializado existente, la apuesta estratégica de las adminis-

traciones públicas vascas son el caldo de cultivo ideal el desarrollo industrial de las nuevas prácticas circulares.

- Por último, el déficit de la innovación no tecnológica y la de carácter radical en el tejido empresarial⁸ vasco, puede ser en parte compensado por los enfoques de economía circular relacionados con el desarrollo de nuevos modelos de negocio, ecodiseño, etc.

2. El modelo de economía circular en la industria vasca trabaja en tres grandes líneas, como son⁹:

- Extender la vida de los productos a través del ecodiseño, la remanufactura mantenimiento y reparación y los nuevos modelos de negocio basados en el sistema producto-servicio.
- Aumentar la eficiencia productiva y la reutilización de los materiales mediante la implantación de mejores técnicas disponibles definidas en la legislación de emisiones industriales, las tecnologías más limpias y el reciclado de residuos.
- Aumentar el consumo responsable y la transparencia empresarial ambiental impulsando la compra verde y las declaraciones o huellas ambientales de productos y organizaciones.

3. Debido a las características de nuestra industria, trabaja más intensamente sobre la circularidad de los materiales utilizados en los productos y procesos industriales, desde un enfoque de ciclo de vida integral.

4. Ofrece un conjunto de enfoques, metodologías e instrumentos públicos de apoyo, adaptados a las necesidades de la industria, que se definen y detallan en las siguientes páginas.

⁸ Informe de competitividad del País Vasco, Orkestra, 2017.

⁹ Ihobe, 2017.

Tras esta introducción a la economía circular a escala global y a la interpretación propia que se realiza desde

Euskadi, surgen algunas cuestiones que se tratan de responder a lo largo de este diagnóstico.

CUESTIONES A RESPONDER	CAPÍTULOS DEL DOCUMENTO
¿Cuáles son los principales retos competitivos de la industria vasca en los que la economía circular puede jugar un papel?	1. Los retos competitivos de la industria vasca y la economía circular
¿En qué situación nos encontramos en Euskadi en cuanto a desarrollo o despliegue actual de los conceptos y enfoques de la economía circular?	2.1. Evolución de indicadores
¿Qué experiencias reales de «circularidad» encontramos en nuestra industria? ¿Qué resultados concretos han obtenido?	2.2. Situación por sector industrial
¿Con qué herramientas públicas de apoyo cuenta una empresa vasca que quiera aplicar estos enfoques circulares?	2.3. Recursos y capacidades de apoyo
Y por último, ¿qué oportunidades concretas ofrece la economía circular en cada sector/cadena de valor de nuestra economía?	3. Oportunidades de futuro

1. LOS RETOS COMPETITIVOS DE LA INDUSTRIA VASCA Y LA ECONOMÍA CIRCULAR



1.1. SITUACIÓN COMPETITIVA Y RETOS DE LA INDUSTRIA VASCA

Euskadi es un país con historia y presente industrial, y su futuro también pasa por la industria, como base fundamental para el desarrollo económico y social, y la competitividad futura de personas y empresas.

La industria vasca contribuye al 24 % del actual VAB, y además tiene un efecto de arrastre fundamental sobre otras actividades de la economía (cada empleo industrial genera entre 2 y 5 nuevos empleos en otros segmentos de la economía) y concentra la mayoría de nuestra exportación e inversión en I+D.

Dando un paso más en la política industrial desarrollada por el Gobierno Vasco desde principios de los años 80, la apuesta por el futuro de la industria vasca se ratifica en los planes vigentes.

Tal y como señala el Plan de Industrialización 2017-2020 «Basque Industry 4.0», esta apuesta por la industria se produce en un contexto económico crecientemente favorable, en el que la industria vasca ha crecido casi el 4 % en 2015 y el 3,3 % en 2016, y se espera que en 2017 muestre un comportamiento similar al del conjunto de la economía. De hecho, las perspectivas de futuro son positivas en términos generales en las distintas cadenas de valor (ver tabla « Observatorio de Coyuntura 2017-I. Perspectivas próximo semestre»).

Tras el gran retroceso sufrido en 2009, el peso de la industria en la economía vasca se sitúa actualmente en un VAB cercano a los 15.000 millones de euros (VAB a precios básicos). Cifras aún alejadas de los valores previos a la crisis. Con la caída del sector industrial y el derrumbe de la construcción, la crisis aceleró la terciarización de la economía vasca, que hoy en día se sustenta en los servicios en casi un 70 % (9 puntos más que en 2007).

La composición sectorial presenta una industria caracterizada por actividades manufactureras clásicas como la Metalurgia y productos metálicos y Maquinaria y equipo, que juntos representaban el 40 % del valor añadido del sector en 2014. El sector de la energía también es muy relevante en Euskadi, con una contribución directa al 15 % del valor añadido y la tracción de múltiples actividades manufactureras.

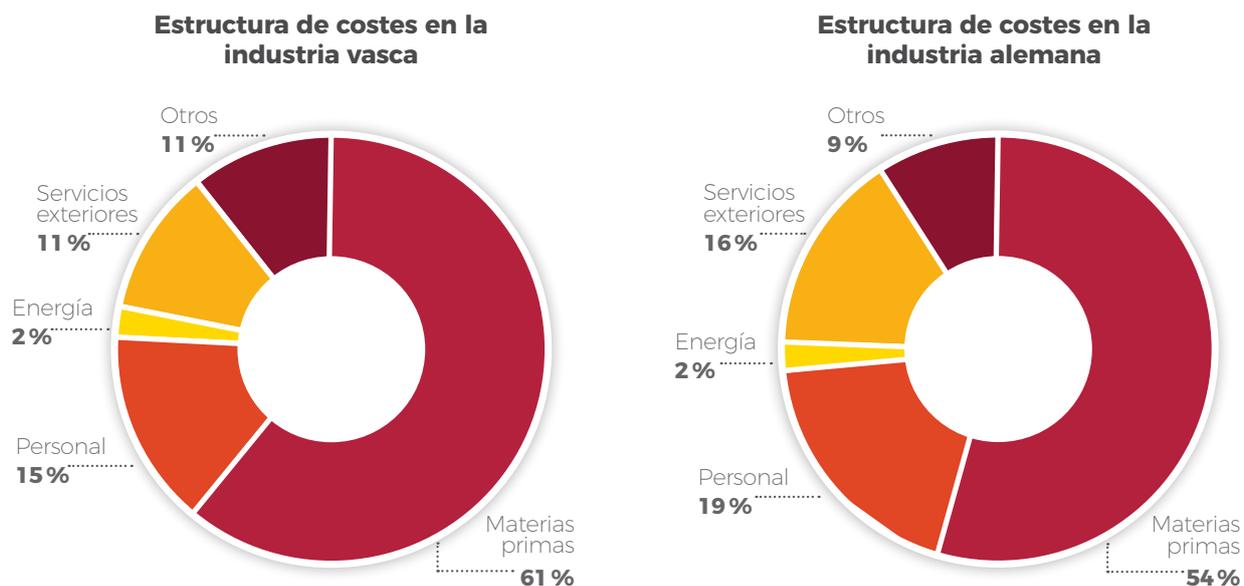
Además, nuestra industria presenta margen de mejora en algunos factores competitivos relevantes:

- El gasto en I+D en Euskadi creció entre 2008 y 2012, (alcanzando al 2,1 % del PIB) pero después muestra una tendencia negativa hasta el 1,8 % en 2016. Se centra principalmente en innovación tecnológica (producto o proceso), de carácter incremental (productos que solo son novedad para la empresa) y se concentra en empresas medianas y grandes.

- El coste energético, aunque representa un 2 % de los costes totales, supone una desventaja para la industria en comparación con países como Alemania o Francia, a pesar de que ninguna industria europea (a excepción de determinados subsectores en algunas regiones) ha logrado trasladar la totalidad del aumento del coste energético al precio de sus productos. A lo que se suma la dependencia de importaciones de combustibles fósiles del extranjero.
- El coste de suministro de materias primas supone un 61 % de los costes de las empresas

vascas, por lo que la volatilidad de sus precios impacta fuertemente sobre los costes de producción de la industria, especialmente en sectores intensivos en materiales, y generan elevada presión sobre sus márgenes. Tal y como se representa más abajo en los gráficos de costes, existe un peso similar en los costes de materias primas entre la industria alemana y la del País Vasco. Estos datos, que se presentan detallados en el Anexo III, también han sido analizados sectorialmente con los de Alemania.

COSTES DE ESTRUCTURA EN LA INDUSTRIA EUSKADI Y ALEMANIA 2015

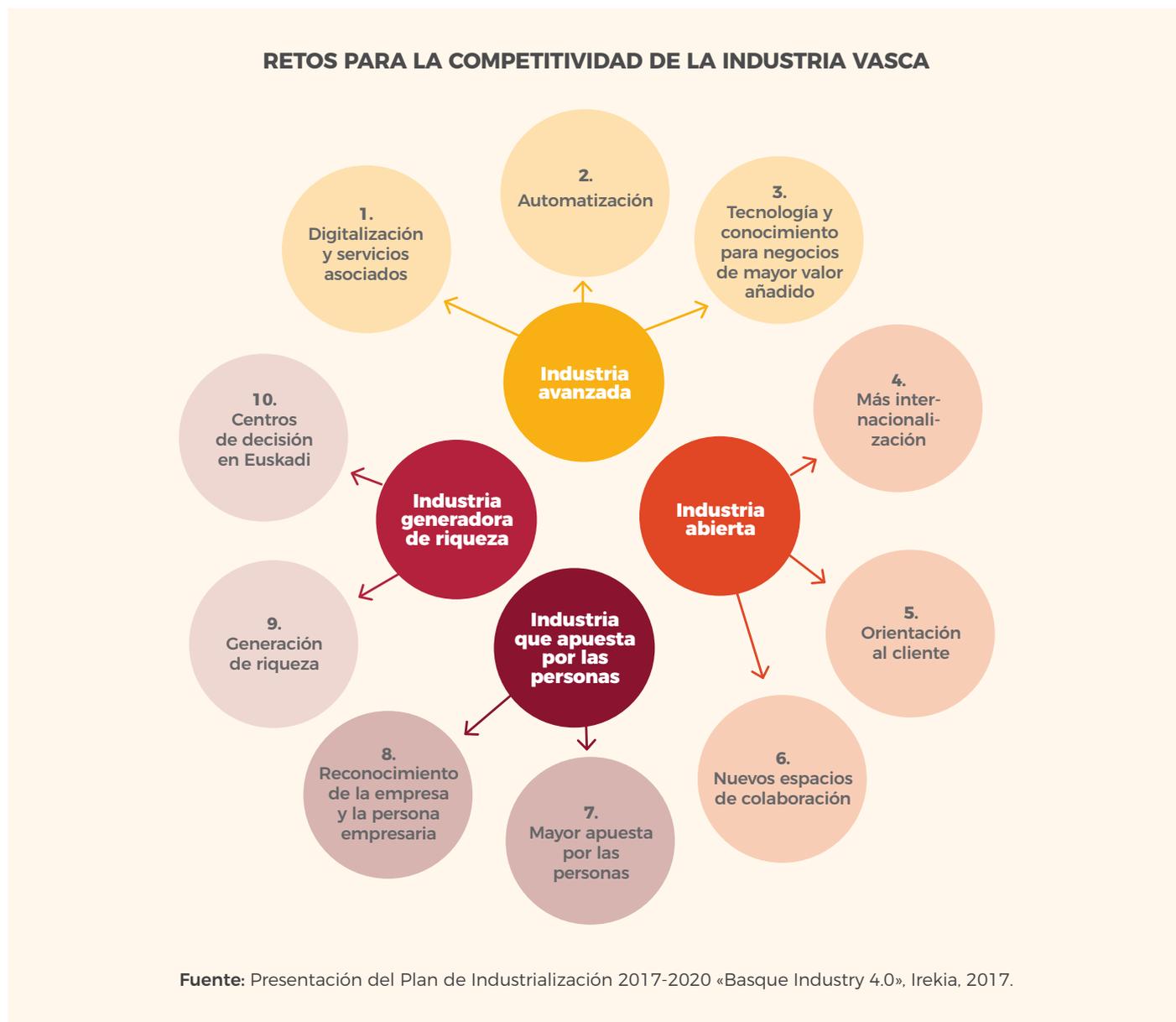


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eustat, 2017 y Agencia Alemana para eficiencia del material (Demea) 2017.

De esta situación competitiva se desprenden importantes retos competitivos para la industria vasca, resumidos en este gráfico del Plan de Industrialización 2017-2020 «Basque Industry 4.0»¹⁰.

En definitiva, una serie de retos que obligan a las empresas industriales a ser cada día más

«ambidextras»¹¹, combinando equilibradamente estrategias de explotación de las ventajas competitivas actuales y exploración de nuevas ventajas a medio plazo, principalmente a través de estrategias de internacionalización, diversificación e innovación (tecnológica y no tecnológica).



¹⁰ Presentación del Plan de Industrialización 2017-2020 «Basque Industry 4.0», Irekia, 2017.

¹¹ Informe de competitividad de Euskadi, Orkestra, 2017.



1.2. LA 'VENTAJA CIRCULAR' DE LA INDUSTRIA VASCA

¿Puede ser la economía circular una de las respuestas a estos retos? ¿De qué manera puede ayudar a las empresas a obtener nuevas ventajas competitivas y reforzar su posicionamiento y rentabilidad?

Si bien los retos enfrentados por la industria son cada vez más complejos y la economía circular no es capaz de abarcar todos ellos, los estudios existentes y la experiencia de las empresas pioneras proporcionan razones más que suficientes para animar a nuestro tejido empresarial a transitar paulatinamente del actual modelo de crecimiento lineal hacia un modelo más circular, por motivos económicos, competitivos y ambientales.

De hecho, las medidas tomadas por muchas empresas sugieren que ese cambio ya se está produciendo. Tanto en el ámbito internacional, como en Euskadi. En los últimos años, varios cientos de empresas industriales vascas han comenzado a aplicar soluciones, tecnologías y enfoques circulares, para transformarse y reforzar su rentabilidad y competitividad, apoyándose en las principales estrategias, programas y agentes públicos de apoyo a la industrialización y especialización inteligente en Euskadi y en una batería de herramientas y programas públicos de apoyo específico al desarrollo de la economía circular, explicadas en el capítulo 3.3. y detalladas en el Anexo III.

Esta multiplicidad de apoyos ha contribuido a que la industria vasca está comenzando a lograr lo que podríamos denominar una cierta «ventaja (competitiva) circular». Es decir, los proyectos de innovación circular desarrollados (en sus procesos, productos, servicios y modelos de negocio) están permitiendo lograr un uso más eficiente de los recursos y aumentar la aportación de valor a los clientes, mejorando con ello el crecimiento, rentabilidad, desarrollo sostenible y avance competitivo de la empresa.

Un ejemplo claro sería el consumo de materias primas. Como se ha comentado previamente, dicho consumo representa el 61 % de los costes totales de la industria vasca. Si se acometieran soluciones innovadoras más circulares, se ha estimado un ahorro potencial medio alcanzable del 6 % de dicho consumo de materias primas, lo que supondría ahorros de 2.000 millones de euros en la industria vasca. Los sectores del metal (siderurgia, fundición, productos metálicos) y movilidad (automoción, aeronáutico) acumularían el 49 % del ahorro potencial en la industria vasca¹².

A modo de ejemplo, en los proyectos de demostración de economía circular realizados por empresas vascas en 2016, se estimó un ahorro previsto de materiales de más de 15 toneladas/año.

Además de los estudios, las empresas vascas confirman de primera mano los beneficios de la aplicación de enfoques circulares, uno de los cuales es el ecodiseño. En la encuesta realizada en 2017 a más de 40 empresas vascas, éstas afirman que desarrollan proyectos de innovación circular por las siguientes razones¹³:

1. La anticipación a legislación.
2. Los clientes y empresas competidoras siguen mejorando sus productos.
3. Los ahorros derivados de la innovación circular son mayores que los gastos.
4. Las capacidades internas de diseño se incrementan en las empresas.

Con este ejemplo y otros muchos que se presentan a lo largo de este informe, se muestra a las empresas y los agentes empresariales los «efectos positivos» que la aplicación de enfoques y tecnologías circulares pueden tener para la rentabilidad y competitividad de la industria vasca.

Esta «ventaja circular» para nuestras empresas, puede manifestarse de múltiples maneras ayudando a dar respuesta a los retos competitivos y ambientales antes señalados.

¹² Banco de indicadores ambientales, Demea y Fabricación verde en Euskadi, Ihobe, 2016.

¹³ Estudio Oportunidades de Negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas de Euskadi, Fundación Orkestra, Ihobe, 2017.

PRINCIPALES RETOS DE LA INDUSTRIA VASCA

1. Digitalización y nuevos modelos de negocio. Fomentar la transferencia de tecnología de I+D en TEICs aplicadas (digitalización) a la fabricación avanzada (ver tabla del Anexo III) y el desarrollo de nuevos servicios y modelos de negocio en la industria.

2. Automatización y modernización. Continuar el proceso de automatización y modernización de sus procesos productivos.

3. Tecnología y conocimiento. Apostar por la tecnología y el conocimiento como base para sofisticar (añadir valor) la oferta de productos y servicios e innovar en los modelos de negocio.

5. Orientación al cliente. Anticipar las necesidades de los clientes, diseñando ofertas adaptadas a cada segmento, ofreciendo nuevos servicios para facilitar la compra o el uso de los productos, ofreciendo soluciones integrales a los problemas del cliente, etc.

6. Colaboración intersectorial. Colaborar de forma intersectorial a través de la hibridación de sectores o clusters tradicionales y la utilización de tecnologías y conceptos transversales, promoviendo la cooperación con agentes de las distintas cadenas de valor y con la red de agentes científico-tecnológicos.

9. Crecimiento y aumento de rentabilidad. Crecer y aumentar la rentabilidad de los negocios, recuperando la solidez financiera y la capacidad de invertir (I+D+i tecnológica y no tecnológica, intraemprendimiento y desarrollo de nuevos negocios, etc.) y retribuir justamente a accionistas y trabajadores.

OTROS RETOS

Riesgo de escasez y volatilidad de los precios de las materias primas. Afrontar el riesgo de escasez de materias primas y recursos, y la previsible volatilidad de precios, innovando en los procesos productivos y desarrollando nuevas estrategias y modelos de negocio para asegurar el suministro y control sobre dichos factores.

Desarrollo sostenible. Favorecer el desarrollo sostenible y arraigo de las empresas vascas, especialmente las grandes, pero al mismo tiempo mantener el atractivo de nuestro territorio para la inversión extranjera.

Gestión del riesgo y de la responsabilidad social. Disminuir los riesgos o los impactos derivados de la legislación ambiental, de la cadena de suministro, de las relaciones con el entorno social y la legislación laboral.

¿QUÉ VENTAJAS PUEDE APORTAR LA ECONOMÍA CIRCULAR A LA INDUSTRIA VASCA?

- Mejora de la eficiencia de los procesos productivos.
- Aumento del valor económico de productos recuperados.
- Mejora de la durabilidad de algunos productos gracias a la reparación o remanufactura.
- Mayor facilidad de mantenimiento de productos y procesos.
- Incorporación de tecnologías más limpias.
- Desarrollo de nuevos modelos de negocio circulares.

- Incremento de la capacidad interna de diseño de productos y servicios.
- Desarrollo de nuevos servicios (servitización) que aumentan la eficiencia del producto y del uso del material.
- Transparencia e información al cliente a través del eco-etiquetado, la huella ambiental y declaraciones ambientales de producto.
- Mejora de la imagen de marca de las empresas y sus productos en el mercado.

- Abastecimiento «cruzado» de materias primas entre sectores y cadenas de valor.
- Explotación de sinergias tecnológicas y comerciales entre cadenas de valor.
- Puesta en marcha de nuevos esquemas de compra pública y privada «verde».

- Nuevos ingresos vía productos y servicios más verdes.
- Lanzamiento de productos y servicios más rentables.
- Apertura de nuevos mercados y mejora de posicionamiento competitivo en los actuales.
- Diversificación de cartera de negocios (% de ingreso de nuevos negocios «circulares»).

- Reducción de necesidades de materias primas (multifuncionalidad).
- Sustitución de materias primas.
- Ahorro de costes.
- Aseguramiento del suministro de materias primas, por la menor necesidad y por acceso a materias primas recicladas.

- Adaptación a la legislación vigente y anticipación a posibles nuevos escenarios normativos en el ámbito europeo (ej. directiva de emisiones industriales) o incluso mundial.
- Sensibilización sobre un consumo más responsable de materias primas, productos, etc.
- Reducción de vertidos y de residuos industriales (ahorro en su gestión) y sustitución de materias primas contaminantes.
- Avance en la triple sostenibilidad económica, ambiental y social.



Las empresas vascas cuentan con el apoyo de los agentes tecnológicos y de las administraciones públicas vascas para la incorporación progresiva de un conjunto de nuevas tecnologías, que ofrecen multitud de posibilidades de desarrollo para sofisticar la oferta de productos y servicios e innovar en los modelos de negocio, siendo a su vez facilitadoras naturales de una industria más circular.

Como antes se ha apuntado, existen dificultades e incertidumbres en torno a la implantación de estrategias y enfoques circulares en nuestra economía y en particular en la industria: entre otras, la

complejidad de los nuevos productos (multi-función, multi-material), el coste de algunas tecnologías (más limpias, o la dificultad de desarrollar nuevos servicios competitivos (servitización) por parte de empresas consolidadas durante décadas sobre el binomio «producto-proceso».

Tratando de concretar aún más, ¿cuáles serían las principales barreras y necesidades de una empresa a la hora de aplicar enfoques circulares? En la siguiente tabla se presentan las principales barreras encontradas por las empresas¹⁴ a la hora de desarrollar prácticas más circulares y algunas de las necesidades derivadas.

BARRERAS

Innovación

- Conocimiento insuficiente en tecnologías o metodologías avanzadas que representen una oportunidad de mejora de la posición competitiva.
- Sobrecostes derivados de las modificaciones de producto y proceso.

Inversiones y nuevos negocios

- Dificultad para poner en el mercado las soluciones novedosas por incertidumbre técnica sobre comportamiento en el ciclo de vida, por falta de encaje con nuevas normativas y/o por falta de financiación.

Nuevos mercados y requerimientos de los clientes

- Información de las y los consumidores.
- Conocimiento sobre las implicaciones positivas de la economía circular para las empresas.
- Poca disposición del mercado a valorar el producto más sostenible y a contribuir a la cobertura de sus costes.

NECESIDADES¹⁵

- Herramientas de simulación y validación de componentes fabricados en materiales avanzados.
- Producción avanzada de composites.
- Nuevas soluciones de superficies avanzadas para extender la durabilidad.
- Tecnologías de fabricación aditiva.
- Materiales duraderos reemplazables e inteligentes.
- Tecnologías de monitorización embebidas en componentes.
- Tecnologías de recuperación de composites y metales clave.
- Tecnologías para la remanufactura de productos y componentes.
- Nuevos modelos de negocio de prestación de servicios en base a producto propio.
- Desarrollar sistemas de información técnico-ambiental para la cadena de valor (con enfoque ACV).
- Sustitución de materiales críticos (función, materiales y tecnologías).
- Metodologías de Diseño para la durabilidad, reparación, uso eficiente y fin de vida.
- Impulsar demostraciones en Tecnologías Ecoeficientes y MTDs.

¹⁴ Estudio Oportunidades de Negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas de Euskadi, Fundación Orkestra, Ihobe, 2017.

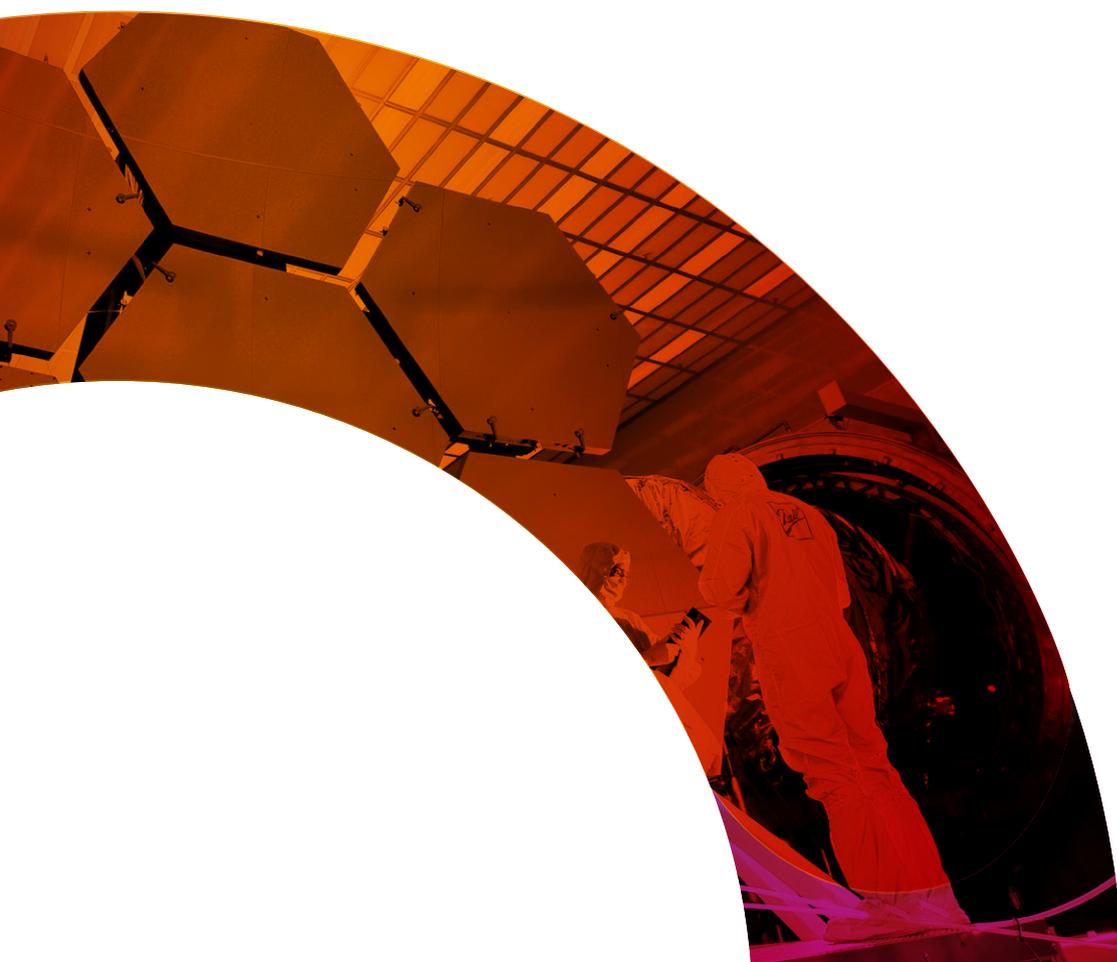
¹⁵ Grupos de trabajo de materiales y procesos avanzados y de ecosistemas, PCTI2020.

A pesar de estas barreras y necesidades, el camino de la economía circular ya está siendo recorrido anualmente por las empresas industriales en Euskadi. Salvando los obstáculos y cubriendo las necesidades mencionadas gracias, en gran medida, a la colaboración entre agentes públicos y privados a todos los niveles. Los principales recursos y capacidades de apoyo con las que contamos en Euskadi para superar

dichas barreras y favorecer el desarrollo de la Economía Circular se presentan posteriormente (ver capítulo 2.3 y Anexo III). Como punto de partida, el siguiente capítulo muestra el camino recorrido hasta la fecha por nuestra industria e instituciones en la apuesta por convertir a Euskadi en un polo de referencia en la aplicación industrial de la economía circular.



2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EUSKADI





Si Euskadi aspirase a convertirse en un «laboratorio» europeo para el desarrollo de la economía circular bajo un enfoque o modelo propio (aplicado a la industria, basado en la máxima circularidad de los materiales, y orientado a la extensión del valor de los productos y la eficiencia de procesos), cabe preguntarse: ¿de dónde partimos? ¿Con qué capacidades, conocimiento y experiencia contamos a día de hoy para soportar una apuesta de futuro en el ámbito de la economía circular?

Se puede afirmar que el camino recorrido hasta la fecha es relevante y sitúa a Euskadi en una posición destacada en cuanto al desarrollo aplicado de la visión circular, especialmente en el ámbito industrial. La colaboración activa de agentes públicos y privados a lo largo de las últimas décadas permite que hoy contemos con:

- Una evolución positiva de los principales indicadores de economía circular en Euskadi.
- Un conjunto de experiencias empresariales de aplicación práctica de enfoques de economía circular en los principales sectores de la economía vasca,

con resultados claros de mejora de la productividad, rentabilidad y competitividad industrial.

- Una batería de capacidades multidisciplinares e instrumentos público-privados para el apoyo a las empresas que quieran apostar por la economía circular.

2.1. EVOLUCIÓN DE INDICADORES

La transición hacia una economía más circular es una contribución esencial a los esfuerzos de la UE para desarrollar una economía competitiva, sostenible, baja en carbono y eficiente en recursos. Es una oportunidad para transformar nuestra economía, crear empleos y generar ventajas competitivas nuevas y sostenibles para Europa. Por ello, es importante poder evaluar el progreso hacia una economía más circular. Actualmente no existe ningún conjunto de indicadores que capture todos los elementos principales de la economía circular a lo largo del ciclo de vida de los materiales, productos y servicios, y responda a las principales preguntas que se plantean¹⁶.

¹⁶ Cuestiones políticas relacionadas con el progreso hacia una economía circular desde una perspectiva material. Circular Economy in Europe, European Environment Agency, 2016.



CUESTIONES POLÍTICAS¹⁷ RELACIONADAS CON EL PROGRESO HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR DESDE UNA PERSPECTIVA MATERIAL



- ¿Están disminuyendo los principales entradas de materiales de Europa?
- ¿Están disminuyendo las pérdidas de materiales de Europa?
- ¿Está aumentando la proporción de materiales reciclados en la entrada de material?
- ¿Los materiales utilizados en Europa son de fuentes sostenibles?



- ¿Los productos están diseñados para durar más?
- ¿Los productos están diseñados para el desmontaje?
- ¿Los materiales reciclados están incluidos en el diseño del producto?
- ¿Los materiales están diseñados para ser reciclados, evitando la contaminación de los circuitos de reciclaje?



- ¿Europa usa menos materiales en producción?
- ¿Está Europa utilizando un volumen y un número más bajo de sustancias peligrosas para el medio ambiente en la producción?
- ¿Europa está generando menos residuos en la producción?
- ¿Las estrategias comerciales se están desplazando hacia conceptos circulares como la remanufactura y los servicios basados en la oferta?



- ¿Los europeos están cambiando los patrones de consumo a tipos de bienes menos intensivos en términos ambientales y servicios?
- ¿Los europeos están usando productos por más tiempo?
- ¿El consumo europeo genera menos residuos?



- ¿Los residuos son reciclados?
- ¿Hasta qué punto los materiales mantienen su valor en los procesos de reciclaje, evitando el ciclo descendente?
- ¿Hasta dónde está el sistema de reciclaje optimizado para la sostenibilidad ambiental y económica?

Fuente: EEA. Circular Economy in Europe 2016.

¹⁷ Circular Economy in Europe, European Environment Agency, 2016.

La UE ha planteado un «Panel de Indicadores Economía Circular» (Ver Anexo I) como mejor propuesta para medir las cuestiones señaladas anteriormente. Los indicadores están estructurados en cuatro ámbitos que reflejan los temas clave para la Comunicación Comisión Europea¹⁸. Tanto para Europa como para Euskadi algunos de los indicadores del panel se encuentran con la metodología de cálculo actualmente en desarrollo o sin estandarizar por Eurostat, por ejemplo el cálculo de los Residuos Alimentarios.

A expensas de desarrollar este Panel de indicadores para Euskadi, a continuación se presenta la evolución histórica y situación actual de algunos de los principales indicadores que permiten cuantificar cómo ha avanzado la economía circular en los últimos años en Euskadi¹⁹.

- Consumo de materiales. La cantidad total de materiales que utiliza la economía vasca pasa de 38,7 millones de toneladas en el año 2005 a 23,9 millones en el año 2015, es decir una reducción del 38 %. En este mismo periodo la reducción en la UE ha sido del 16 %.
- Productividad material de la economía. La productividad material de Euskadi ha mejorado en los últimos años (2000-2015) de 1,3 a 2,9 euros por cada kilogramo de material utilizado. Esto demuestra que nuestra industria es cada vez más eficiente en recursos siendo uno de los territorios donde más ha mejorado este indicador. En este mismo periodo en la UE se ha pasado de 1,3 a 2,2²⁰.

INDICADORES DE CONSUMO DE MATERIALES Y DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA VASCA 2015

CONSUMO DE MATERIALES	TOTAL ECONOMÍA	SECTOR INDUSTRIAL	% SECTOR INDUSTRIAL SOBRE TOTAL
IMD doméstico (t)	11.891.366	10.588.295	89 %
IMD exterior (t)	37.023.627	35.940.957	97 %
IMD total (t)	48.914.993	46.529.252	95 %
Exportaciones (t)	25.018.379	24.649.736	99 %
CDM (t)	23.896.613	21.879.516	92 %
RESIDUOS	TOTAL ECONOMÍA	SECTOR INDUSTRIAL	% SECTOR INDUSTRIAL SOBRE TOTAL
Residuos generados (t)	4.827.326	3.453.621	72 %
Residuos reciclados (t)	2.480.389	1.818.817	73 %
Residuos valorizados energéticamente (t)	407.246	163.679	40 %
Vertedero (t)	1.939.691	1.471.125	76 %
Consumo final, almacenamiento, emisiones, aguas residuales (t)	19.069.287	18.425.894	97 %

¹⁸ Acción Europea para la sostenibilidad COM 739 final, Comisión Europea, 2016.

¹⁹ Ihobe.

²⁰ Productividad de los recursos de Euskadi, Ihobe, 2014.



- Dependencia exterior de la industria en materiales: la dependencia de la industria vasca de las materias primas importadas es del 77 % tal y como se refleja en el diagrama de Sankey representado más abajo. Destacar el elevado peso relativo del sector industrial en la entrada de materiales respecto al total de la economía vasca (95 %).
- Generación de residuos en la industria. Anualmente la industria vasca genera 3,4 millones de ton de residuos, suponiendo el 72 % de todos los residuos generados. La industria vasca ha disminuido (2003-2015) un 7 % la generación de residuos peligrosos.
- De acuerdo con el Clúster de Medio Ambiente, ACLIMA, el conjunto de estos subsectores y el resto de actividades relacionadas, se posicionan como un pilar fundamental de fuente de ingresos, negocio y empleo en Euskadi, con una facturación anual de 3.556 millones de euros y 14.000 personas empleadas por el sector en 2016. Estas cifras estimadas deberán adaptarse a la definición detallada del indicador de la UE.
- En relación con la generación de residuos de la industria, los Residuos No Peligrosos es el tipo de residuo que más se genera, representado un 88% del total, siendo su origen principalmente de los sectores siderometalúrgica, fundición y papel.
- El tipo de gestión más aplicado al total de los residuos generados en el sector industrial es el reciclaje y la reutilización, representando un 52 % del total.

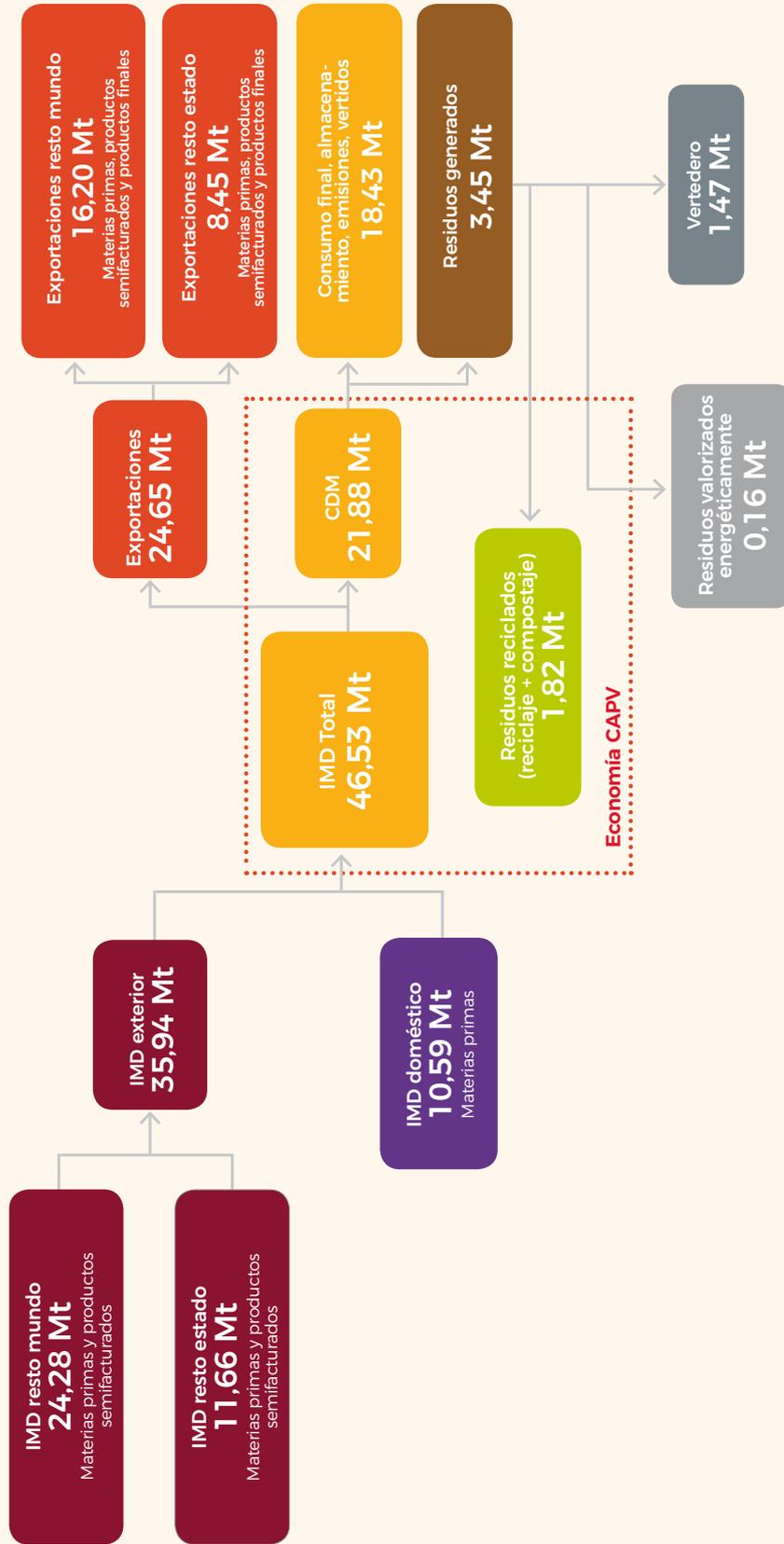
GENERACIÓN DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA

TIPO DE RESIDUO (SECTOR INDUSTRIAL)	RESIDUOS GENERADOS (T)	% SOBRE TOTAL
RP - Residuos Peligrosos	257.812	7,4 %
RNP - Residuos No Peligrosos	3.047.108	88,2 %
RU - Residuos urbanos de origen comercial	148.702	4,3 %
TOTAL	3.453.622	100 %

TIPO DE GESTIÓN APLICADO EN EL SECTOR INDUSTRIAL

TIPO DE GESTIÓN (SECTOR INDUSTRIAL)	RESIDUOS GENERADOS (T)	% SOBRE TOTAL
Reciclaje + Reutilización (t)	1.818.817	52,6 %
Valoración Energética (t)	163.680	4,7 %
Eliminación (t)	1.471.124	42,6 %
TOTAL	3.453.621	100 %

DIAGRAMA DE SANKEY. FLUJO DE RECURSOS MATERIALES EN LA INDUSTRIA VASCA 2015



Fuente: Ihohe 2017.

2.2. SITUACIÓN DE LOS SECTORES INDUSTRIALES

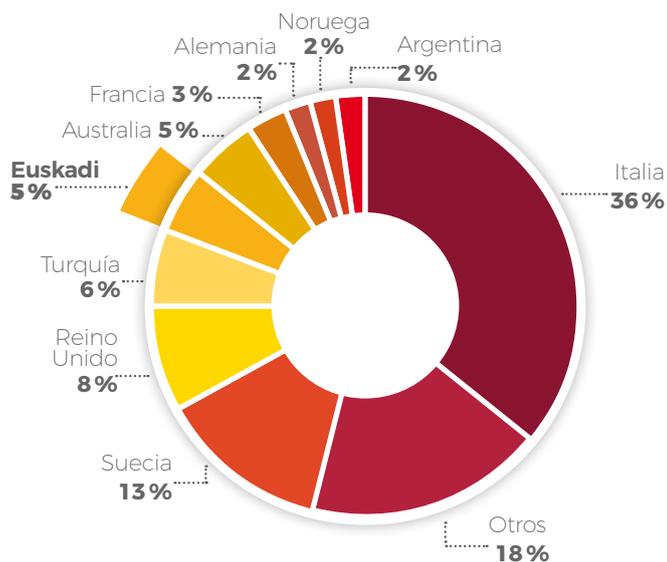
En su avance hacia esta nueva etapa de fabricación avanzada, las principales industrias de Euskadi están adoptando nuevas «estrategias circulares», apoyadas en nuevos productos más verdes, desarrollos tecnológicos y nuevos servicios y modelos de negocio más circulares.

Como muestra del avance logrado, podemos destacar los siguientes resultados:

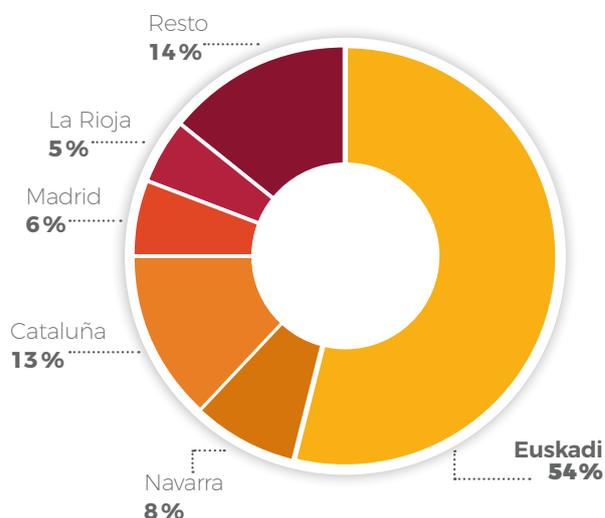
— En 2016, las empresas vascas más avanzadas facturaron 2.800 millones de euros en «productos verdes»²¹, esto es, aquellos que incorporan criterios de economía circular.

— El Gobierno Vasco, a través de la sociedad pública Ihobe, promueve desde hace más de 15 años diversas iniciativas para incorporar la metodología del ecodiseño en el tejido industrial. Por ello, Euskadi se encuentra entre las regiones europeas líderes en ecodiseño. Cuenta con más de 150 empresas que aplican los principios del ciclo de vida del producto (ecodiseño, servitización, remanufactura, análisis de ciclo de vida, declaraciones ambientales, reciclabilidad, etc.)²². Entre ellas, 68 empresas están certificadas bajo la UNE-EN ISO 14006 y otras 19 empresas han certificado 38 productos con la Declaración EPD²³ según el sistema Environdec.

DISTRIBUCIÓN DE DECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO-EPD
(Euskadi: 38 productos)



DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS CERTIFICADAS BAJO LA UNE EN ISO 14006
(Total: 126. En Euskadi: 68)



Fuente: Ihobe 2017

²¹ Estudio Oportunidades de Negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas de Euskadi, Fundación Orkestra, Ihobe, 2017.

²² Ihobe, 2017.

²³ Presentación de Economía Circular en Euskadi: Basque Ecodesign Center y proyectos demostración, Ihobe, 2016.

- Las 87 empresas que han participado en convocatorias del Programa de proyectos de demostración del Gobierno Vasco en economía circular prevén una facturación adicional de 38,7 millones de euros al año derivada de las nuevas soluciones²⁴.
- El 60 % de las empresas que ya trabajan estos enfoques señalan que es primordial introducir estos criterios en su negocio o producto, y reconocen que la innovación en economía circular les ayuda a diferenciarse en mercados internacionales²⁵.

Si bien existen experiencias relevantes en economía circular en casi todos los sectores de actividad, destacan especialmente el potencial de sectores como Automoción y Transporte (aeronáutica, ferroviario y marítimo), Equipos eléctricos y electrónicos, Máquina-herramienta y Metal. Estos sectores, que representan más del 50 %²⁶ del VAB industrial de Euskadi.

Además del avance de los principales sectores de la industria vasca, este nuevo modelo más eficiente en

recursos ha favorecido la consolidación en Euskadi de subsectores especializados²⁷:

- Por un lado, un subsector de recuperación y reciclaje, profesionalizado y tecnificado, que actúa como apoyo para otras empresas en su transición hacia una economía más circular, por ejemplo en el reciclado/valorización de materiales para la industria (del residuo al nuevo recurso).
- Por otro, un subsector de ingeniería y consultoría medioambiental, que ofrece servicios conexos a la actividad manufacturera, entre otros aquellos relacionados con el desarrollado de procesos avanzados para la recuperación de materias primas. Se trata de un subsector maduro y consolidado.

Por otra parte, la economía circular puede contribuir a reforzar la innovación no tecnológica existente en Euskadi. En la tabla de la página siguiente, se muestran ejemplos de métodos que fomentan la innovación en economía circular, impulsados por la colaboración público privada en los últimos años.

OPORTUNIDADES PARA LA INDUSTRIA VASCA

- Las expectativas de crecimiento en los mercados son mayores para los productos o negocios de economía circular que para los productos tradicionales.
 - Para 2025, las empresas vascas esperan un incremento hasta del 46 % en las ventas previstas de productos más verdes.
 - Adicionalmente se genera un mejor posicionamiento en los mercados internacionales para el crecimiento de las exportaciones y mantener o incrementar su competitividad.
 - Además, la realización de dichas actividades contribuye a mejorar la imagen, a abrir nuevos mercados y a incrementar las capacidades internas en la empresa sobre diseño de productos, a lograr una mayor productividad de los procesos y al ahorro de materiales.
 - El 41 % de las empresas observan una gran actividad de eco-innovación en las empresas que lideran los mercados en los que operan, así como en sus competidores.
-

²⁴ Proyectos de demostración de economía circular en Euskadi, Ihobe, 2016.

²⁵ Estudio Oportunidades de Negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas de Euskadi, Fundación Orkestra, Ihobe, 2017.

²⁶ Calculado en base al peso de la industria sobre el VAB, Eustat e Informes de Vigilancia Sectoriales Ihobe, 2016.

²⁷ Aportaciones del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial a la elaboración de la estrategia vasca de especialización inteligente, 2014.



Para constatar esta realidad, en la siguiente página se presenta una tabla resumen de los sectores industriales vascos con alto potencial en economía circular, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Retos competitivos y ambientales que enfrentan sus empresas para seguir siendo competitivas.
- Enfoques y respuestas circulares prioritarios para encarar dichos retos.

- Mejoras competitivas ofrecidas por la economía circular.

En el Anexo III se completa esta información con una ficha sectorial detallada, que incluye una selección de experiencias circulares de empresas vascas²⁸, que demuestran que la economía circular es ya una realidad en la industria vasca.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Innovación productos/componentes

- Diseño ecológico de productos relacionados con la energía.
- Análisis del ciclo de vida ambiental y de costes.
- Compra publica verde.

Innovación proceso

- Listado de tecnologías limpias.
- Ecodiseño de envase y embalaje.
- Mejores técnicas disponibles.

INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA

Innovación marketing²⁹

- Declaración ambiental de producto y componentes.
- Ecoetiqueta CE (y etiqueta energética).
- Huella ambiental de organización.

Innovación organizacional³⁰

- Servitización y nuevos modelos de negocio.
- Norma UNE-EN ISO 14006.
- Vigilancia estratégica ambiental.

²⁸ Casos seleccionados teniendo en cuenta: localización (empresas vascas), representatividad de la empresa en el sector y transferibilidad del proyecto.

²⁹ Una innovación de marketing es la implantación de un nuevo método de marketing que conlleva cambios relevantes en el diseño del producto o del envasado, la distribución, la promoción o el precio del mismo, OCDE y Eurostat, 2005.

³⁰ Una innovación organizacional es la implantación de un método organizativo nuevo en las prácticas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas, OCDE y Eurostat, 2005.

LA INDUSTRIA VASCA ANTE LA ECONOMÍA CIRCULAR: RETOS, ESTRATEGIAS Y MEJORAS COMPETITIVAS

RETOS		ROL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR				
GENERALES		AMBIENTALES	ESTRATEGIAS Y ENFOQUES PRIORITARIOS	MEJORAS COMPETITIVAS		
AUTOMOCIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de costes y tiempos (Industria 4.0). Diversificación en clientes, mercados y productos/servicios adaptados a nuevos tipos de vehículos/movilidad. Mejora de la experiencia de usuario en movilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones CO₂ y gases de efecto invernadero (97 % se produce en la fase de uso). Eficiencia energética y ahorro de combustible (97 % del consumo de energía se produce en la fase de uso). Sistemas de propulsión sostenibles. Combustibles alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecodiseño de componentes. Remanufactura de componentes del vehículo. Mejores técnicas en procesos y vehículos. Tecnologías más limpias. Reciclabilidad del vehículo. Tracción ambiental de la cadena. Nuevos materiales mas sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes más ligeros. Componentes a partir de residuos. Tratamiento de fin de vida de piezas. Reducción de lubricantes. Sustitución de materiales metálicos no férricos y más ligeros. Reparación de utillajes semiautomatizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del tiempo de mecanizado. Cálculos de impacto ambiental. Eficiencia energética de los neumáticos. Baterías reciclables y remanufacturadas. Ahorro en combustibles. Ahorro en embalaje. 	
	OTROS MEDIOS TRANSPORTE   	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia y reducción de costes. Monitorización de procesos de fabricación y el servicio. Desarrollo de productos existentes y nuevos productos/nichos de mercado. Internacionalización (países emergentes). Mejora de la experiencia de usuario en movilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de CO₂ y otros gases efecto invernadero. Eficiencia energética y ahorro de combustible. Combustibles alternativos. Reducción de materias primas empleadas en las construcciones de las infraestructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> Ecodiseño de componentes, vehículos e infraestructura. Remanufactura de vehículos y componentes. Mejores técnicas en procesos y vehículos. Tracción de la cadena logística integrada. Aumento del consumo responsable y la transparencia empresarial. Reciclabilidad de los vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes más ligeros. Componentes a partir de residuos. Diseño de infraestructuras que ayuden a reducir el consumo. Estándares, tecnologías y productos que faciliten la reciclabilidad y reutilización. Sustitución de materiales metálicos no férricos y más ligeros. 	<ul style="list-style-type: none"> Nuevos materiales compuestos que ayuden a la gestión del fin de vida. Sistemas de recuperación de energía sobrante. Cálculos de impacto ambiental. Estándares medioambientales más exigentes. Transparencia e información ambiental al usuario.
		ENERGIA Y EQUIPOS ELEC. 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de la rentabilidad de las compañías eléctricas. Gestión del mix de generación eléctrica a medio plazo. Digitalización de la red y su integración con Europa. Desarrollo de sistemas de mantenimiento predictivo y sistemas de auto optimización. 	<ul style="list-style-type: none"> Emisiones de CO₂ y otros gases efecto invernadero. Recuperación de las materias primas críticas contenidas en los residuos. Minimización de la generación de residuos. Mejora de procesos de recogida y tratamiento de los residuos. <p>(El 92 % del impacto se da en la fase de uso.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ecodiseño de productos y etiquetado energético. Remanufactura de aparatos eléctricos y electrónicos. Reciclado de residuos. Servitización asociada a sistemas eléctricos. Regulación y control con simulación. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño ecológico de productos relacionados con la energía. Etiquetado energético. Tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Recuperación de los metales no férricos contenidos en los residuos de pilas.



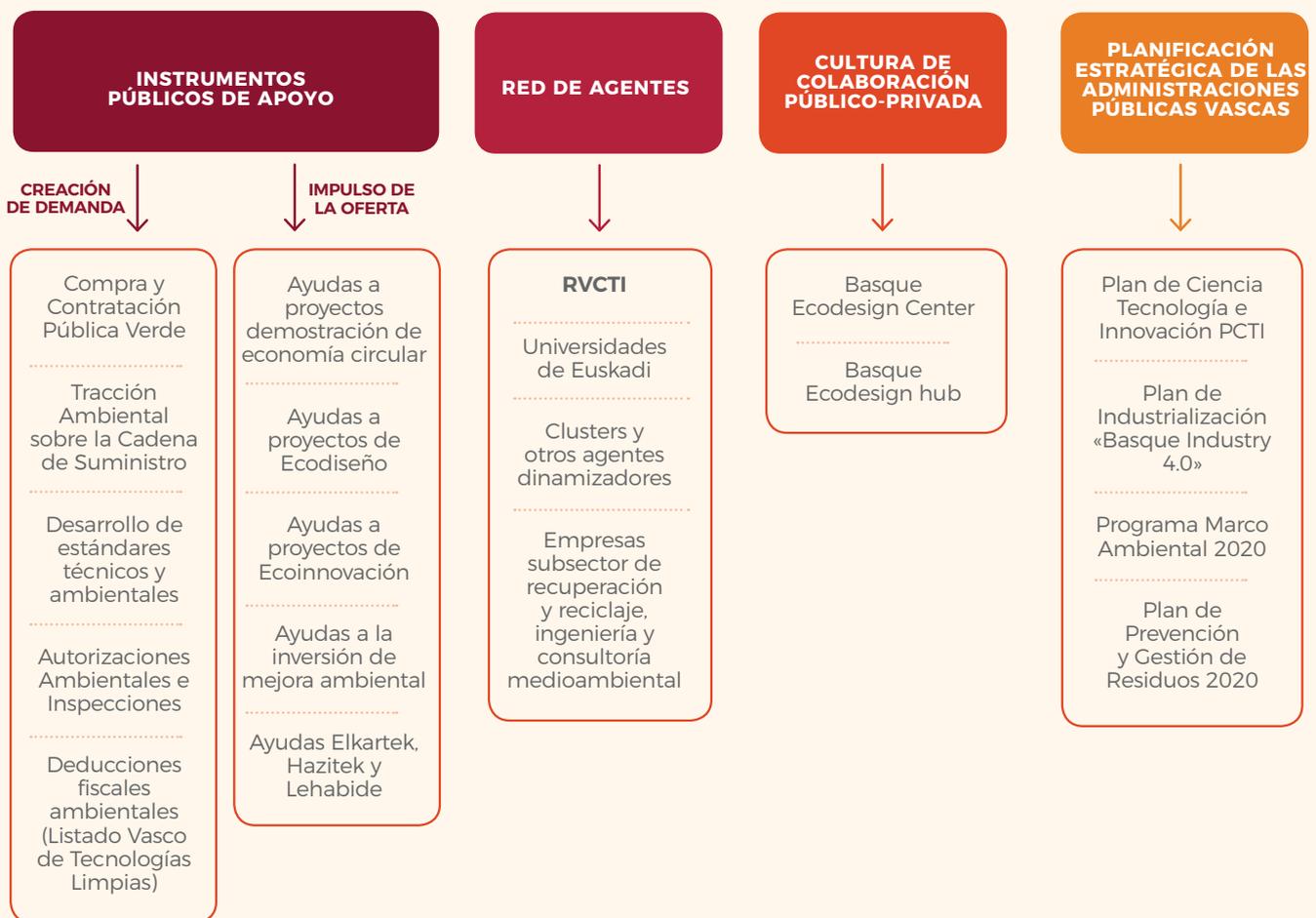
RETOS		ROL DE LA ECONOMÍA CIRCULAR			
GENERALES	AMBIENTALES	ESTRATEGIAS Y ENFOQUES PRIORITARIOS	MEJORAS COMPETITIVAS		
MÁQUINA HERRAMIENTA 	<ul style="list-style-type: none"> • Apuesta por la multilocalización. • Conexión entre máquinas, gestión a distancia e incorporación de inteligencia artificial. • Recursos humanos especializados (modelo dual, montadores de máquina, etc.). • Transición de venta de máquinas a venta de soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto ambiental y consumo energético (83 % del impacto/costes se produce en la fase de uso). • Cantidad de materias primas utilizadas (en la construcción de la maquinaria y de productos derivados). • Reducción de uso de aceites y taladrinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecodiseño de maquinaria. • Remanufactura y retrofitting. • Servitización vinculada a sistemas de monitorización, IoT y modelos de pago por disponibilidad, uso o resultados. • Reciclabilidad de las máquinas. • Mejoras técnicas de procesos y máquina herramienta. • Tecnologías más limpias. • Tracción ambiental de la cadena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de peso de las piezas. • Disminución de masas. • Nuevos modelos de fresadoras. • Reducción de consumo de energía por máquina. • Reducción del consumo de aire comprimido. • Reducción del aceite de lubricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación del fluido de corte. • Apagado automático de maquinaria. • Reguladores de regeneración. • Optimización de accionamientos neumáticos e hidráulicos. • Motores de bajo consumo.
	METAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de valor añadido de productos como vía de diferenciación frente a la reducción de precios industriales (metalurgia y productos metálicos). • Propuesta de valor a medida y soluciones «llave en mano». • Colaboración intra e intersectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la contaminación, emisión y vertido. • Reducción del efecto dilución de materiales clave. • Incremento de la cuota de reciclaje. • Refuerzo de la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de fabricación de acero en hornos de arco eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclado de residuos y reducción del vertido. • Materiales avanzados (aleaciones). • Mejores técnicas disponibles. • Tecnologías limpias (sistemas y equipos de mecanizado y conformado, near net shape). • Aumento del consumo responsable y la transparencia empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorización de residuos (isostáticos, escorias salinas, corrientes con PVC etc). • Reincorporación de residuos de las áreas de acería y laminación a la cadena productiva. • Reciclaje de residuos para su utilización en otros sectores (construcción, etc).

2.3. RECURSOS Y CAPACIDADES DE APOYO

El impulso a los cambios de calado que requiere el avance de la economía circular en las principales cadenas de valor de nuestra industria, requiere del respaldo de una red público-privada de apoyo.

Agentes institucionales, empresariales y de conocimiento que colaboren y se complementen, poniendo a disposición de las empresas una batería de instrumentos administrativos, colaborativos y de innovación diseñados para garantizar las condiciones idóneas para la aparición y maduración de nuevos proyectos y empresas circulares en nuestra industria.

INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS, COLABORATIVOS Y DE CONOCIMIENTO EN MATERIA DE ECONOMÍA CIRCULAR DE EUSKADI



Fuente: Elaboración propia.



Esta batería de instrumentos y herramientas desplegados en Euskadi en los últimos años se compone principalmente de³¹:

1. Instrumentos públicos de apoyo, orientados tanto a generar demanda de Economía Circular como a impulsar la oferta empresarial, principalmente a través de la colaboración entre los Departamentos de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda y de Desarrollo Económico e Infraestructuras del Gobierno Vasco, y sus sociedades públicas IHOBE y SPRI. Entre ellos destaca el Listado Vasco de Tecnologías Limpias, que identifica las tecnologías prioritarias para la industria vasca por su eficiencia de recursos y beneficio ambiental, y que lleva asociada una deducción fiscal en el impuesto de Sociedades del 30 % del importe de la inversión en equipos recogidos en este listado.

2. Red de agentes. El recorrido reciente de la economía circular en Euskadi ha generado una notable base de conocimiento y tecnología especializada, a disposición de la industria para el desarrollo de proyectos de innovación y aplicaciones

circulares. Se trata de una red de especialistas formada por diversas unidades y centros de investigación de la RVCTI (principalmente en Tecnalia e IK4), universidades como UPV-EHU, Universidad de Deusto y Mondragón Unibertsitatea que disponen de capacidades tecnológicas demostradas para apoyar el desarrollo de soluciones circulares de negocio y una red de agentes dinamizadores como Udalsarea21, Diputaciones Forales e Innobasque. A ello hay que añadir el conocimiento, capacidades y experiencia acumuladas en los principales sectores industriales, el subsector de recuperación y reciclaje, el subsector de ingeniería y consultoría medioambiental, y las nuevas startups que trabajan en nichos relacionados con economía circular e industria 4.0.

3. Cultura de colaboración público-privada consolidada en los últimos años con iniciativas como el Basque Ecodesign Center, el Basque Ecodesign Hub (ver Anexo IV) y la nueva iniciativa estratégica del PCTI 2020, en fase de lanzamiento, denominada «Circular Innovation Factory».



basque ecodesign center

El Basque Ecodesign Center es un acuerdo de colaboración público-privada que tiene el propósito de impulsar el desarrollo de ideas y actuaciones de forma que contribuyan a mejorar la competitividad empresarial en Euskadi y a prevenir la generación de impactos ambientales, logrando ser un actor referente en la aplicación del plan de acción de la UE para la Economía circular.

Integran el Basque Ecodesign Center como socios los Departamento del Gobierno Vasco de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda, a través de su Sociedad Pública Ihobe, de Desarrollo Económico, Competitividad e Infraestructuras, a través de su sociedad pública SPRI y las siguientes empresas: CIE Automotive, EDP, Eroski, S.Coop., Euskaltel, Siemens- Gamesa, Iberdrola, Ormazabal Corporate Technology, AIE, Orona y Vicinay Sestao.

Asimismo, son miembros del Basque Ecodesign Center en calidad de agentes dinamizadores las organizaciones sectoriales, el Clúster de automoción del País Vasco, ACICAE; la Asociación clúster de industrias medio ambientales, ACLIMA, la Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-Herramienta, Accesorios, Componentes y Herramientas, AFM; el Clúster de energía, el Foro Marítimo Vasco, FMV; la Asociación Clúster del sector de equipamiento, madera y diseño, HABIC; la Asociación Clúster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, HEGAN; la Asociación ferroviaria española, MAFEX y el Clúster de movilidad y logística de Euskadi, MLC.

³¹ Fabricación verde en Euskadi, Ihobe, 2016.

4. Planificación estratégica de las Administraciones Públicas Vascas, considerando desde hace más de una década las oportunidades de la economía circular para la economía vasca en general, y su tejido industrial en particular, en el marco de la apuesta europea y mundial por la economía circular, dentro de

la Agenda 2030 de Naciones Unidas y sus ODS. En la figura se muestran los planes relacionados con la economía circular en diferentes ámbitos geográficos.

En el Anexo III se presenta detalladamente cada uno de los instrumentos y herramientas.

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA A DIFERENTES NIVELES Y ECONOMÍA CIRCULAR

ÁMBITO	INSTITUCIONES	PLAN / ESTRATEGIA	LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PLANIFICACIÓN PÚBLICA
GLOBAL	Naciones Unidas	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda 2030-ODS* 	<ul style="list-style-type: none"> • ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Disociar el crecimiento económico del uso de los recursos y la degradación del medio ambiente. • Otros ODS relacionados: ODS 6, ODS 8, ODS 9, ODS 11, ODS 12, ODS 13 y ODS 14.
EUROPA	Comisión Europea	<ul style="list-style-type: none"> • Marco Europeo • Plan de Inversiones para Europa 	<ul style="list-style-type: none"> • Paquete sobre la economía circular, financiación mediante Horizonte 2020 y Fondos Estructurales, etc. • Inversiones de 500.000 millones € en sectores estratégicos y fomento de iniciativas con visión de futuro (energías renovables, economía circular, mitigación y adaptación al cambio climático) a través del Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas.
EUSKADI	Gobierno Vasco	<ul style="list-style-type: none"> • PCTI 2020 • IV Programa Marco Ambiental 2020 • Estrategia de fabricación avanzada Basque Industry 4.0. • Plan de Prevención y Gestión de Residuos 2020 	<ul style="list-style-type: none"> • Economía circular como área de trabajo estratégica en nuevos modelos de negocio (además de tecnología y formación para el empleo). • Una de las principales áreas de trabajo operativas de «Materiales y Procesos Avanzados». • Economía circular como línea de actuación prioritaria. • Favorecer una economía circular donde nada se desperdicie. • Impulsar la Alimentación circular. • Economía Circular como una de las tendencias y líneas de actuación estratégicas para favorecer la competitividad de la industria vasca. • Generación de una menor cantidad de residuos en todas las fases del ciclo productivo y del ciclo de consumo en Euskadi, aplicando principios, estrategias y enfoques de economía circular.

*Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos globales aprobados por la ONU para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible.

3. OPORTUNIDADES DE FUTURO



Como se ha visto previamente, la economía circular en Euskadi ya es una realidad. Empresas de diferentes sectores, instituciones y agentes de apoyo conforman una red cada día más rica en conocimiento, capacidades y experiencia.

Sin ser excluyentes, hay cinco líneas prioritarias en la economía circular, seleccionadas por su potencial de obtención del doble beneficio ambiental y económico, y por su aplicabilidad a la industria vasca, que se incluyen en cuadro siguiente.

LÍNEAS PRIORITARIAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA INDUSTRIA VASCA

1. Ecodiseño.
 2. Remanufactura y reparación avanzada.
 3. Servitización y nuevos modelos de negocio.
 4. Metales clave.
 5. Plásticos, composites y caucho.
-

El potencial de aplicación de la economía circular en la industria vasca varía en función del sector o cadena de valor. A continuación, se presenta un gráfico resumen del potencial y aplicabilidad de estas cinco oportunidades en función de los sectores o cadenas de valor principales de la industria vasca y las etapas del ciclo de vida³².

A la hora de cuantificar el potencial circular de cada sector se han tenido en cuenta no solo el desempeño (actual y reciente) en los indicadores presentados previamente, sino también el potencial ahorro o mejora en dichos indicadores, en función de la tipología de empresas (ej. predominio de fabricantes de componentes), la configuración de su cadena de valor, el nivel de intensidad tecnológica de sus procesos y productos, etc.

En todo caso, se trata de una categorización orientativa que debe ser valorada desde la realidad cambiante de cada sector y empresa, a la hora de apostar por el desarrollo de prácticas circulares.

³² Se considera Ciclo de Vida de un producto la sucesión de etapas implicadas en la vida del mismo desde que se obtienen las materias primas o componentes necesarios para su producción hasta que llega a su fin de vida. Etapas: Obtención de materias primas y componentes, producción, venta y distribución, operación y fin de vida.

OPORTUNIDADES PRIORITARIAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR POR SECTOR DE ACTIVIDAD Y ETAPAS DEL CICLO DE VIDA

OPORTUNIDADES ECONOMÍA CIRCULAR	SECTOR / CADENA DE VALOR					ETAPA DEL CICLO DE VIDA				
	AUTOMOCIÓN	OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE	ENERGÍA Y EQUIPOS ELEC.	MÁQUINA HERRAMIENTA	METAL	OBTENCIÓN MMPP Y COMP.	PRO-DUCCIÓN	VENTA Y DISTRIB.	USO	FIN DE VIDA
										
Ecodiseño	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Remanufactura	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Servitización	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Plásticos, composites y caucho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Metales clave	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Nivel de prioridad de las oportunidades que tienen los sectores para aplicar cada uno de estos enfoques circulares

Alto Medio Bajo

● ● ●

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior nos permite detectar:

- La relevancia del sector eléctrico-electrónico y maquinaria respecto a todas las oportunidades con un enfoque de producto.
- La importancia de una mayor eficiencia de materiales (metal, plástico) en especial en los sectores relacionados con la movilidad (automoción, ferroviario, aeronáutico) y la transformación del metal.
- El impacto del ecodiseño en todas las etapas del ciclo de vida, con especial incidencia en el uso y el fin de vida de los productos.

3.1. ECODISEÑO

Se trata de una metodología que considera la variable ambiental durante todo el ciclo de vida del producto como un criterio más a la hora de tomar decisiones durante el diseño de productos industriales, adicionalmente a otros criterios más tradicionales (costes, calidad,...). Actualmente es un proceso certificable a través de la Norma Internacional UNE-EN ISO 14006 (2011).

La Directiva 2009/125/CE y su trasposición mediante el Real Decreto 187/2011 sobre diseño ecológico instauran un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía. Dicha

Directiva es, pues, un elemento clave en la política de la UE para la mejora del rendimiento energético y medioambiental de los productos en el mercado interior. Actualmente hay 29 reglamentos de diseño ecológico de producto, 16 de etiquetado energético y 3 acuerdos. El Plan de Trabajo de la Comisión Europea en materia de Ecodiseño WP 2016-2019 además de incorporar nuevos productos (sistemas de automatización y control de edificios, calentadores

eléctricos, secadores, ascensores, paneles e inversores solares, contenedores refrigerados y limpiadoras de alta presión), ha enviado un mandato a las entidades de normalización CEN y CENELEC para el desarrollo de normas y estándares con los que poder medir, entre otros parámetros, la durabilidad de los productos, la capacidad de ser remanufacturados y reciclados, tal y como se describe en la tabla siguiente, entregables que deberán estar disponibles para 2019³³.

GRUPO DE TRABAJO	ENTREGABLES
1	(TR 45550) Definiciones relativas a la eficiencia de materiales
1	(TR 45551) Guía sobre el uso genérico de los estándares de eficiencia de materiales
2	(EN 45552) Método general para la evaluación de la durabilidad de los productos relacionados con la energía
3	(EN 45554) Métodos generales para la evaluación de la capacidad de reparación reutilización y actualización de los productos relacionados con la energía
4	(EN 45553) Método general para la evaluación de la capacidad de remanufactura de los productos relacionados con la energía
5	(EN 45555) Método general para la evaluación de la capacidad de reciclado y recuperación de los productos relacionados con la energía
4	(EN 45556) Método general para la evaluación de la proporción de componentes reutilizados en los productos relacionados con la energía
5	(EN 45557) Método general del contenido de material reciclado en los productos relacionados con la energía
6	(EN 45558) Método general para declarar el uso de materiales críticos en los productos relacionados con la energía
6	(EN 45559) Métodos para proporcionar información relativa a aspectos de eficiencia de materiales en los productos relacionados con la energía

³³ Project planning tool for CEN-CENELEC TC10 deliverables 2018.



¿QUÉ RESULTADOS PUEDE OFRECER?

- **EU:** El ecodiseño lograría para 2030 en la Unión Europea unos ingresos extraordinarios de 57.000 millones de euros para industria y un ahorro de 500 euros año por hogar³⁴.
- **Euskadi:** la facturación de 41 empresas vascas generada por productos y servicios que han aplicado criterios de ecodiseño en 2016 ha sido de 2.852 millones de euros y representa el 28 % de su facturación total. A 2020 se estima una facturación de 7.253 millones de euros que supondría un 46 % de la facturación³⁵. El total de empresas vascas que aplican criterios de ecodiseño ascienden en la actualidad a más de 150³⁶.
- **Empresas vascas:**
 - El ecodiseño 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 ventiladores³⁷.
 - Los ahorros económicos generados por el ecodiseño superan al encarecimiento de procesos³⁸.
 - 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 convencionales³⁹.
 - 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 atienden⁴⁰.
 - El ecodiseño incrementa la capacidad interna de innovación de productos, componentes y materiales.
- El ecodiseño para la durabilidad es necesario para avanzar hacia un modelo de negocio basado en la servitización de producto propio.

DESTINATARIOS PREF.

- Sectores eléctrico-electrónico, máquina-herramienta, automoción, ferroviario, naval y aeronáutica. Otros sectores activos son el químico, el mobiliario y el de edificación.
- Conocimiento necesario: nuevas capacidades de diseño de productos, procesos y materiales.

Entre las experiencias empresariales vascas destacan:



A&B Laboratorios (Vitoria-Gasteiz) fue de las primeras empresas vascas en certificarse en gestión del ecodiseño (UNE-EN ISO 14006), y de la I+D+i (UNE 166002). Esta apuesta estratégica con un claro enfoque de ciclo de vida le permite alinear competitividad y sostenibilidad, poniendo en el mercado productos responsables con mejoras ambientales y de seguridad que traslada al cliente en la fase de uso y de fin de vida del producto, dando así respuesta a los mercados más exigentes.



Siemens Gamesa (Zamudio), primera empresa del sector de energía renovable certificada en gestión del ecodiseño (UNE-EN ISO 14006), cuenta con declaraciones ambientales de producto EPD (Environdec System) o ecoetiquetas tipo III de sus máquinas ON-Shore y autodeclaraciones Tipo II para sus productos OFFShore, lo que ha contribuido a abrir nuevos mercados.



Burdinola (Amoroto) genera confianza en el cliente internacional apostando por un diseño ecológico de su mobiliario de laboratorio que certifica a través de los criterios «Cradle to Cradle». Ello ha implicado una selección de materiales seguros o biodegradables, un diseño para el reciclaje, manteniendo los materiales en ciclos cerrados en las diferentes etapas de la vida del producto. También cuenta con declaraciones ambientales de producto EPD (Environdec System).

³⁴ Comisión Europea, *Ecodesign impacts accounting. Status Report 2016*, Diciembre 2016.

³⁵ Orkestra, Ihobe, *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*, Septiembre 2017.

³⁶ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 15 años de innovación ambiental de producto*, Noviembre 2014.

³⁷ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 120 casos prácticos*, Noviembre 2014.

³⁸ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 15 años de innovación ambiental de producto*, Noviembre 2014 (REPE).

³⁹ Pole Ecoconception, Institut de Developpement de Produits, *Profitability of Ecodesign. An Economic Analysis*, Enero 2014.

⁴⁰ Ihobe, *Ecodesign made in Euskadi. 15 años de innovación ambiental de producto*, Noviembre 2014 (REPE).

3.2. REMANUFACTURA, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN AVANZADA

La remanufactura es un proceso de fabricación que consiste en devolver a un producto o componente usado sus funciones y características originales. Se espera que el rendimiento después del proceso de remanufactura sea al menos igual al rendimiento original (como nuevo) o mejor, y que el producto o componente remanufacturado disponga de una garantía que cumple la legislación de consumo.

La reparación avanzada permite alargar la vida de componentes y productos, lo que puede ser relevante cuando se plantea un cambio de modelo de negocio hacia la servitización del producto propio.

El mantenimiento proactivo, uno de los servicios avanzados de la Estrategia Industria 4.0, puede asimismo contribuir a incrementar la durabilidad de productos y equipos industriales.

La Unión Europea parte en desventaja respecto a los EEUU y países asiáticos al no haber establecido hasta la fecha políticas de apoyo a la remanufactura. La evolución prevista de la regulación ambiental y la estandarización, deberán ser incentivos clave para activar la demanda de remanufactura. A corto plazo, está previsto contemplarlo en la legislación sobre los aparatos eléctricos y electrónicos y las baterías.

¿QUÉ RESULTADOS PUEDE OFRECER?

- **Europa:** la remanufactura ya ha generado en el ámbito europeo unas ventas cercanas a los 30.000 millones de euros, empleando a 190.000 personas. En 2030 se espera que en la UE genere hasta 98.900 millones de euros/año y emplee a 587.000 personas (crecimiento superior al 200 %) ⁴¹.
- **Euskadi:** la facturación proveniente de la remanufactura y el reacondicionamiento en 42 industrias vascas se estima en la actualidad en 74 millones actuales, previéndose un crecimiento de hasta los 192 millones de euros a 2025 y un incremento del empleo actual estimado de 1.162⁴² si se incorporan 33 nuevas empresas con alto potencial de iniciar esta actividad, en especial en bienes de equipo, maquinaria, elevación, energía y automoción.
- **Empresas vascas:**
 - Los ahorros de materiales de alto valor y las emisiones reducidas llegan a 100 y 300 toneladas por millón de euros facturados en los componentes de automoción y equipos eléctricos⁴³.
 - El precio de producto remanufacturado es 40 % menor respecto al original⁴⁴ y existe una reducción relevante del plazo de entrega a cliente.
 - El 83 % de las empresas que remanufactura consideran el beneficio empresarial de esta actividad como el activo más importante⁴⁵.
 - El conocimiento de los fallos de producto y la ingeniería inversa contribuyen a un mejor diseño de los productos, según señalan el 67 % de las empresas que remanufacturan equipos⁴⁶.
 - La actividad de remanufactura puede suponer hasta un 12 % de la facturación en industrias dedicadas a fabricar producto 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 crecimiento continuo, según el 70 % de las empresas europeas que remanufacturan).

[.../...]

⁴¹ Comisión Europea, European Remanufacturing Network, *Remanufacturing Market Study*, Octubre 2015.

⁴² Mondragon Goi Eskola Politeknikoa - Ihobe, *Proyecto Remacomind: Potencial de la Remanufactura en Euskadi*, Septiembre 2017.

⁴³ Ihobe, 2017.

⁴⁴ Ihobe, *Iniciativas empresariales de economía circular en el País Vasco. Descripción de 36 proyectos*, Febrero 2017

⁴⁵ European remanufacturing network, 2016.

⁴⁶ European remanufacturing network, 2016.

DESTINATARIOS
PREFERENTES

- Los sectores de energía y renovables, automoción, equipos y máquina-herramienta serían los de mayor potencial.
- Posición en la cadena de valor: fabricantes de componentes y productos.
- Servitización y nuevos modelo de negocio.
- Conocimiento necesario: personal cualificado para diseñar procesos, identificar mejoras y cualificar al personal técnico, y personal técnico especializado (labor casi artesanal de difícil automatización), de carácter local/regional y difícil de deslocalizar.

Entre las experiencias empresariales vascas destacan:



Wat Direcciones (Mallabia) refabrica sistemas de dirección (cremalleras, bombas y columnas de dirección de alta calidad a precio competitivo. Su apuesta es la venta de productos refabricados al mercado global con las mismas funciones y garantías que los productos nuevos.



Cegasa (Oñati) considera estratégico posicionarse en el mercado de baterías especializadas. Con las baterías de Li Ion remanufacturadas, espera competir con productos tradicionales como son las baterías de plomo ácido.



Protón Electrónica (Trápaga), micro pyme certificada en gestión del ecodiseño según UNE-EN ISO 14006, presta un servicio de rehabilitación de luminarias públicas por el que se ahorra el 70 % de costes de energía y mantenimiento, siendo también más rentable que la sustitución por luminarias o farolas nuevas de última generación. La empresa está ahora centrada en el mantenimiento avanzado y la servitización de Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (UPS-SAI).



Estamcal-Satuerca (Abadiño), fabricante de piezas de metal para la automoción, está incrementando su productividad incorporando, entre otras actuaciones, la tecnología de laser cladding para reparar los moldes de estampación, por lo que reduce tiempos y minimiza el consumo de nuevos moldes.

EJEMPLOS

3.3. SERVITIZACIÓN Y NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

Supone el diseño e incorporación de nuevos servicios a una propuesta de valor basada originalmente en un producto o componente físico, con el objetivo de aumentar el valor añadido ofrecido al cliente. No necesariamente se trata de actividades nuevas, sino de actividades que en general han sido realizadas siempre por alguien (ya sea el comprador o propietario del producto, el distribuidor, una empresa de servicios...). Lo novedoso es que el fabricante gradualmente asume estas actividades en forma de servicios, pudiendo llegar incluso a la sustitución de los productos por servicios. La servitización, por tanto, es un modelo de negocio que consiste en primar que el usuario pague por tener acceso al servicio que proporciona un producto en vez de tener la propiedad del producto en sí⁴⁷.

Los servicios incorporados al producto persiguen dos grandes objetivos: reforzar el negocio de producto o desarrollar una nueva línea de negocio. Lo habitual es que convivan ambos tipos de objetivos, si bien en cada momento las empresas dan más peso a uno o a otro. Dichos objetivos pueden venir ligados a la exigencia de los clientes (o de otros stakeholders; la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos estables; la necesidad de diferenciación respecto a la creciente competencia de bajo coste (o requisito básico para competir porque lo ofrecen los competidores); la necesidad de personalizar la oferta, siendo la personalización esencial para competir; o la necesidad de fidelización de clientes, gracias a la estrecha relación que requiere la prestación de servicios.

Además, el valor añadido se está desplazando hacia los extremos de la cadena de valor (donde residen los intangibles), reduciendo el peso de la parte central (la correspondiente a la fabricación del producto).

⁴⁷ Ithobe, *Servitización de producto: El cambio de modelo de negocio en el marco de la Economía circular*, Septiembre 2017

¿QUÉ RESULTADOS PUEDE OFRECER?

- **Europa:** El cambio del modelo de negocio tradicional, en el que el fabricante disminuye su dependencia de la venta de productos y se centra en cubrir las necesidades del cliente, permite aplicar estrategias de Ecodiseño que antes no eran compatibles con los intereses del fabricante. La responsabilidad extendida del fabricante sobre el producto promueve un enfoque de ciclo de vida. 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 años⁴⁸ e independiente de los ciclos económicos.
- **Euskadi:** 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 proveedores y usuarios de productos y servicios (servitización)⁴⁹.
- **Empresas vascas:**
 - En 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 ofrecen una amplia gama de servicios para toda la vida del producto: 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.

DESTINATARIOS PREFERENTES

- Sectores tradicionales de Euskadi como medios de transporte, maquinaria y equipos eléctricos son candidatos a la aplicación de estas nuevas estrategias.
- Cuanta más relación directa y estrecha con el propietario o usuario del producto vendido mayores posibilidades de desarrollar la oferta de servicios. Sin embargo, puede darse en cualquier eslabón.
- Supone un cambio en el modelo de ingresos: se plantean modelos como el pago por uso, el pago por servicio prestado o el pago por resultados obtenidos tras el uso del mismo.

Entre las experiencias empresariales vascas destacan:



Ulma Carretillas Elevadoras (Oñati), ha servitizado sus carretillas elevadoras de cara al cliente industrial, lo que implica una apuesta por la durabilidad del producto a través del diseño, el mantenimiento proactivo 4.0, la reparación avanzada y la remanufactura. Esta estrategia innovadora de servicio en base a producto propio permite reducir los costes para los clientes sin perjuicio de la competitividad de la propia empresa.



Orona (Hernani) es una empresa dedicada al diseño, fabricación, instalación, mantenimiento y modernización de ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos. Orona ofrece soluciones de elevación y de movilidad urbana con vocación de servicio y un firme compromiso con la sostenibilidad desde un enfoque integral. ORONA es la primera empresa del sector de la elevación, en un ámbito mundial, con certificación en Ecodiseño ISO 14006 y dispone de certificaciones de calidad, medio ambiente y seguridad en el trabajo más importantes.



CAF (Beasain) a partir de la fabricación de material rodante y servicios de mantenimiento en el sector ferroviario, en los últimos años ha empezado a ofrecer una propuesta de valor al mercado con sistemas integrales de transporte que cubren todas las fases de desarrollo desde su conceptualización hasta la implementación y gestión. La compañía ha entendido que las bases de competitividad en el mercado están cambiando y que se rigen cada vez más por ser un full service provider para clientes que por ser un fabricante metal-mecánico de calidad.



Ibarmia (Azkoitia) ha reformulado la metodología de diseño de todas sus máquinas integrando el aspecto «ecológico». Además han apostado por una clara orientación al cliente y ofrecen un extenso servicio técnico post-venta. Esa puesta en valor les ha llevado a conseguir prolongar la vida de sus productos en las mejores condiciones.

⁴⁸ Outlook ecoinnovación y su potencial en España, Fundación Ambiental y Obra social La Caixa, 2016.

⁴⁹ «Renacimiento industrial, manufactura avanzada y servitización» (nº 89, 1º semestre, 2016). *Ekonomiaz*, 2016.

3.4. MATERIALES DE METALES CLAVE, 'UPCYCLING' DE ALEACIONES Y RECICLAJE DE RESIDUOS

La definición de metales clave se refiere a los 27 materiales críticos definidos por la Comisión Europea⁵⁰ y los principales metales no férreos como el aluminio, cobre, níquel, cromo, molibdeno, cinc y estaño. El *upcycling* consiste en cambiar el reciclaje material de bajo valor por uno de alto valor económico y ambiental.

En la tabla se muestra el valor económico del consumo de los materiales críticos (actualizado en la lista 2017 de la CE en base al estudio de Ihobe «Materiales Críticos en la Industria Vasca») y los metales no férreos más relevantes para la industria vasca.

Euskadi consume más de 187.000 ton/a de materiales críticos (Lista de la Comisión Europea) por un valor de 270 MM €/a y más de 472.000 ton/a de los principales metales no férreos como el aluminio, cobre, níquel, molibdeno, cromo, cinc y estaño por un valor de 1.420 MM €/a cuyas mermas superan por lo general el 10 % de las materias consumidas. Adicionalmente los residuos con contenidos en metales que se depositan en vertederos vascos superan en valor los 12 millones de euros anuales.

Un estudio elaborado por Ihobe⁵¹ detecta una percepción baja del riesgo de suministro de estas materias primas por parte de la industria vasca a pesar de que las importantes fluctuaciones de precio pueden ser elevadas en cortos periodos (de 1:3 en Ni, Cr, Mo o incluso 1:20 en imanes permanentes). El estudio valora una batería de acciones potenciales a impulsar para reducir el impacto ambiental y la dependencia de estos recursos.

Los estudios internacionales revisados ahondan en tres aspectos como son, primero, el reducir la dependencia de estos materiales en componentes y productos tecnológicos que son relevantes en las principales cadenas de valor, segundo, el impulsar las tecnologías «Near Net Shape» así como la regulación y control en la fabricación de piezas de metal y, por último, optimizar la gestión de aleaciones de valor en el proceso de reciclaje de metales, reduciendo al máximo las mermas e impulsando el *upcycling* de metales aleados.

MATERIALES CRÍTICOS		METALES NO FÉRREOS	
RELEVANTES PAÍS VASCO	CONSUMO MM €/A	RELEVANTES PAÍS VASCO	CONSUMO MM €/A
Silicio metal	49	Cobre	419
Wolframio	34	Aluminio	345
Niobio	28	Molibdeno	224
Coque (carbón)	22	Níquel	195
Cobalto	19	Cromo	115
Magnesio	> 8	Cinc	66
Tierras Raras (Nd/Dy)	4	Estaño	57

⁵⁰ European Commission, *Critical Raw Materials List 2017*, COM(2017)490 final.

⁵¹ Ihobe, *Materiales Críticos en la Industria Vasca*, 2016.

¿QUÉ RESULTADOS PUEDE OFRECER?

- **Europa:** más del 30 % de los metales procesados en la Unión Europea proceden del reciclaje⁵² aunque la variación entre metales es muy alta: 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.
- **Euskadi:** 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. También es posible ahorrar metales por un valor de 12 millones de euros/año, actualmente eliminados en vertedero como residuos complejos⁵³ (lodos de rectificado y pulido, los lodos galvánicos, lodos de aluminio, ...)
- **Empresas vascas:**
 - El ecodiseño de aleaciones de metal y de piezas puede reducir la huella ambiental de aceros especiales y aluminios aleados hasta un 40 %⁵⁴.
 - 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.
 - Las tecnologías «Near Net Shape» 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 féreos y no féreos puede reducir las mermas actuales hasta en un 30 %.⁵⁵
 - 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.⁵⁶
- El diagnóstico de la criticidad y riesgo en el suministro de metales clave⁵⁷ facilitaría la anticipación de las industrias vascas a través de planes de acción basados, en gran parte, en la innovación.

DESTINATARIOS PREFERENTES

- Los sectores con mayor impacto potencial por los materiales críticos son:
 - Cadenas de valor de tecnología media-alta dependientes de imanes permanentes como las energías renovables, el sector eléctrico y los equipos auxiliares, todo ello sectores fuertemente implantados en la CAPV.⁵⁸
 - Acerías, fundiciones féreos y no féreos que consumen la práctica totalidad de las importaciones de materiales críticos y de metales clave.
- El subsector de reciclaje y recuperación de residuos contribuye de modo relevante a reducir la dependencia en el suministro de metales clave.

EJEMPLOS

Entre las experiencias empresariales vascas destacan:



Tubacex Aceralava (Laudio) ha procedido a gestionar selectivamente las chatarras internas en función de los diferentes tipos de materiales, lo que ha permitido aportar las aleaciones de un modo más preciso a la colada, reduciendo la necesidad de adquisición de ferroaleaciones y chatarras, evitando la contaminación del propio acero.



Reydesa (Legutio), empresa de reciclaje de metales no féreos, está invirtiendo para optimizar la concentración y separación de metales críticos, pudiendo contribuir con ello a reducir el riesgo de suministro en la industria vasca y a mitigar las importantes fluctuaciones de precios.



Hormor (Zegama) del Grupo Prefabricados Etxebarria, fabricante de productos de hormigón, se ha diferenciado por haber incorporado a sus productos, materiales secundarios procedentes de los sectores acerista, fundición y demolición. Estos productos han mejorado las prestaciones técnicas requeridas por las normas del sector respecto a los productos originales.



Bostlan (Mungia) ha desarrollado una nueva tecnología para la recuperación sostenible de metales secundarios, previniendo realizar inversiones tras superar la etapa de I+D+i.



Befesa Aluminio (Erandio) está centrando la mayor parte de esfuerzos de I+D+i en desarrollar nuevos productos de valor a partir de óxidos obtenidos en la valorización de residuos de la transformación de aluminio, esperando reforzar así su posición de liderazgo internacional.

⁵² Comisión Europea, *Accompanying document on a monitoring framework for the circular economy COM(2018)29*, Enero 2018.

⁵³ Ihobe, *Fabricación Verde 4. El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco*, Marzo 2016.

⁵⁴ EPD System, *Vicinay Marine. Environmental Product Declaration Mooring H offshore shackle from R3R3S, R4 and R4SR5 quality steel*, Noviembre 2017.

⁵⁵ VDI-Zentrum Ressourceneffizienz, *Analytische Untersuchung zur Ressourceneffizienz im verarbeitenden Gewerbe*, Abril 2015.

⁵⁶ Tubacex, *Mejora de la gestión de chatarras y residuos*, Septiembre 2017.

⁵⁷ VDI, *Richtlinie VDI 4800 Blatt 2 Ressourceneffizienz - Bewertung des Rohstoffaufwands*, Marzo 2016.

⁵⁸ CRM-Innonet Project, *Internal report summarising the results of energy sector Analysis*, Noviembre 2013.



3.5. MATERIALES PLÁSTICOS, COMPOSITES Y CAUCHO: 'UPCYCLING' Y RECICLAJE

En la CAPV, cerca de 500.000 ton/año de plástico procedente en su mayoría de plantas de clasificación de residuos se envían a vertedero. Por otro lado, la mayor parte de plásticos secundarios de calidad generados en el País Vasco se envían a otras comunidades o países mientras que los fabricantes de producto termoplástico importan, salvo excepciones, el plástico primario de proveedores o «compounders» internacionales, y la incorporación de plástico y caucho secundario en productos se limita a unas pocas industrias.

La nueva Estrategia de Plásticos de la Comisión Europea⁵⁹ prevé que se reciclen el 55 % de los plásticos en 2025 respecto a un 40 % actual. Enfatiza asimismo en la necesidad de apoyar la demanda de plástico reciclado, esto es, la fabricación de productos de valor en base a material secundario post-industrial, pero sobre todo, post-consumo, como línea de trabajo prioritaria,

también para el País Vasco. Por otro lado, la presencia de sustancias químicas críticas o aditivos a limitar (retardantes de llama bromados) en los plásticos así como unas tecnologías de segregación aun costosas llevan en los próximos años a la necesidad de tener que establecer una solución integral para estas mermas.

La tendencia del mercado apunta a una mayor demanda de plásticos en los envases, mayor complejidad de multiplásticos, mezcla con otros materiales, etc. para lo cual será una ventaja disponer de capacidades de ecodiseño, reparación y reciclado de mezclas complejas.

Adicionalmente, el País Vasco importa cerca de 400.000 toneladas anuales de caucho, en su mayoría natural, material que en 2017 también ha sido declarado como «crítico en suministro» por la Comisión Europea.

⁵⁹ Comisión Europea, *Una estrategia europea para el plástico en una economía circular COM(2018)28 final*, Enero 2018.

- **Europa:** 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) los microplásticos que se añaden intencionadamente en productos; la Comisión está preparando una propuesta legislativa para reducir el consumo de plásticos desechables.
- **Euskadi:** 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 anuales⁶⁰.
- **Empresas Vascas:**
 - 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 mercado⁶¹.
 - La optimización de procesos para fabricar productos de plástico, caucho y composites pueden reducir un 8,2% el consumo de materiales⁶², pudiendo estas cifras incrementarse con la incorporación de tecnologías innovadoras de «Near Net Shape» para polímeros.
 - Los 8 proyectos innovadores de demostración en economía circular impulsados a finales de 2017 por Ihobe en industrias vascas prevén un reciclaje de valor de plásticos, cauchos y composites de 8.461 ton/año, incrementando la facturación de las empresas en 5,6 millones de euros y generando 25 nuevos puestos de trabajo, en base a las recomendaciones desarrolladas en el marco del Programa Horizon 2020⁶³.
 - 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.

- Subsector de servicios medio ambientales especialmente recicladores y vertederos.
- Fabricantes de productos en base a plástico, caucho y composites e importadores.
- En la cadena de valor del plástico en la CAPV se constata la inexistencia de un fabricante de plásticos primario a gran escala.

Entre las experiencias empresariales vascas destacan:

RECYCLAIR (Agurain), reciclador de residuos de vehículos fuera de uso fragmentado, trabaja para incorporar tecnologías de selección de plásticos pioneras en Europa a escala industrial. Se objetiva un salto tecnológico, una ventaja competitiva importante en la recuperación de plásticos secundarios para fabricar nuevos productos de baja huella ambiental.

PLASTIGAUR (Andoain), empresa global de embalaje/ envasado flexible, y uno de los líderes de mercado en el ámbito nacional, está innovando en sus procesos con el proyecto «Refilm» para adaptarlos a la técnica Near Net Shape y evitar los residuos en producción, que pueden llegar a superar el 5 % del material consumido.



Eko-rec (Andoain), fabricante de productos para automoción y envases en base a plástico secundario, pretende reforzar su posición competitiva en los próximos 10 años apostando por la innovación y la colaboración entre agentes de diferentes cadenas de valor. Proyectos ecoinnovadores como «End of Plastics», «Orlegi Sarea», «Eko-Koopera», «Recwood3D» facilitan su diversificación en cuanto a nuevas fuentes de materias primas y en cuanto a productos ecoinnovadores.



Koopera (Mungia), empresa de reciclado textil, se ha convertido en una oferta integral de soluciones para el fin de vida textil. Gracias a una creciente incorporación de tecnología y alianzas con otras empresas fabricantes, está convirtiéndose en un fabricante de nuevos productos en base reciclado y preparándose para los nuevos estándares europeos que promueven el uso de hilo reciclado en el textil de consumo.



Bridgestone Hispania (Basauri), fabricante de neumáticos, ha conseguido cerrar los ciclos de materiales convirtiéndose en un referente de «Zero Waste to Landfill» con el consiguiente ahorro de materias primas.

⁶⁰ Ihobe, Fabricación Verde 4. *El valor de los materiales contenidos en los residuos: oportunidades para una economía circular en el País Vasco*, Marzo 2016.

⁶¹ Ellen MacArthur Foundation, *The New Plastics Economy: Catalysing Action*, Enero 2017.

⁶² Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Fraunhofer ISI, *Materialeffizienz in der Produktion: Einsparpotentiale und Verbreitung von Konzepten zur Materialeinsparung im Verarbeitenden Gewerbe*, Karlsruhe, Diciembre 2011.

⁶³ EUPC, *New Innonet Project - Technological Roadmap to Near Zero Waste in Plastic Packaging*, Julio 2016.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

La economía circular plantea una evolución del actual modelo económico, basado en extracción, producción, uso y generación de residuos, ofreciendo a países, empresas y consumidores una alternativa para crecer y competir reduciendo la dependencia del uso de materias primas y aumentando en bienestar. Es decir, hacer «más con menos».

Anualmente se generan en la industria de Euskadi 3,5 millones de toneladas de residuos de los cuales se vierten sin aprovechamiento un 43 %. Los sectores en los que mayor cantidad se generan son el siderúrgico, la fundición de metales y el papelero.

La recuperación de productos y componentes ha generado en los proyectos realizados hasta la fecha en Euskadi un mayor valor añadido que la recuperación de materiales, lo cual confirma la jerarquía de las líneas prioritarias de trabajo desde una perspectiva de oportunidad (ecodiseño, remanufactura y *upcycling* de metales y plásticos).

No obstante en la industria vasca los costes de las materias primas representan un 61% frente al 2 % de los costes de energía, un porcentaje similar al de Alemania. Además, la dependencia de la industria vasca de las materias primas importadas es del 77 %, por ello, es necesario reforzar el actual trabajo de colaboración público-privado centrado en el ecodiseño de los productos, para aprovechar mejor las soluciones potenciales de cierre de ciclos de materiales clave. Si se acometieran soluciones innovadoras más circulares, se ha estimado un ahorro potencial medio alcanzable del 6 % de dicho consumo de materias primas, lo que

supondría ahorros de 2.000 millones de euros en la industria vasca.

Más de 150 empresas industriales de Euskadi están ya aplicando prácticas o modelos circulares (ecodiseño, servitización, remanufactura, análisis de ciclo de vida, declaraciones ambientales, etc.). Las principales industrias que están adoptando nuevas «estrategias circulares», corresponden a sectores de automoción, equipos de transporte, equipos eléctricos y electrónicos, máquina-herramienta, metal, químico, mobiliario, edificación y subsector de servicios ambientales, si bien se detecta la necesidad de impulsar en las empresas la cultura de la colaboración con otras cadenas de valor.

Las experiencias llevadas a cabo en materia de economía circular por las empresas vascas han supuesto resultados tangibles e inmediatos, por ello un 60% de las empresas que ya trabajan estos enfoques señalan que es primordial introducir estos criterios en su negocio o producto para, entre otros, aumentar la productividad de sus procesos, reducir el consumo de energía, ahorrar materiales, crecer en ventas, diferenciarse en mercados internacionales, abrir nuevos mercados, mejorar su imagen, o incrementar sus capacidades internas. Dos aspectos destacables del modelo vasco son el modo de trabajo y la aplicación de herramientas avanzadas. Por un lado, la colaboración público-privada en el desarrollo de proyectos ecoinnovadores es un elemento diferenciador y relevante para el éxito final del mismo y, por el otro, el análisis del ciclo de vida ambiental y económico se configura como una herramienta esencial para incorporar a los proyectos de economía circular.

CONCLUSIONES

1. Para las empresas, especialmente manufactureras, la economía circular y el uso eficiente de materiales puede mejorar significativamente su situación competitiva, rentabilidad y sostenibilidad. De hecho son las propias empresas vascas las que señalan que la economía circular genera oportunidades en mercados internacionales con altas barreras de entrada, facilita la anticipación a la legislación y a los requerimientos de los clientes y mejora las capacidades internas.
2. Euskadi ha acumulado en los últimos años, un alto conocimiento de soluciones innovadoras, en economía circular. Las empresas están avanzando en la aplicación de estrategias e innovaciones de economía circular a sus realidades particulares.
3. Euskadi dispone de un mix de instrumentos públicos que combina el impulso de la demanda de productos más circulares con la disponibilidad de una oferta competitiva, así como una red de agentes especialistas y una cultura de colaboración público-privada asentada.
4. Se han identificado cinco líneas prioritarias en economía circular para la industria vasca. Desde una perspectiva de innovación de producto o negocio: el ecodiseño; la remanufactura y reparación avanzada; y la servitización; y desde una perspectiva de optimización del uso de materiales: el reciclado de residuos conteniendo metales clave y plásticos.





ANEXOS

ANEXO I.

PANEL DE INDICADORES
DE ECONOMÍA CIRCULAR

ANEXO II.

EXPERIENCIAS SECTORIALES

ANEXO III.

COSTES DE ESTRUCTURA
POR SECTORES PRIORITARIOS

ANEXO VI.

DETALLE DE LOS RECURSOS
Y CAPACIDADES DE APOYO

ANEXO V.

PRINCIPIOS DE LOS MODELOS
DE ECONOMÍA LINEAL Y CIRCULAR



ANEXO I

PANEL DE INDICADORES DE ECONOMÍA CIRCULAR*

PROPUESTA DE TRABAJO EN LA COMISIÓN EUROPEA

PANEL DE INDICADORES ECONOMIA CIRCULAR		UNIDAD
PRODUCCIÓN Y CONSUMO		
1	Autosuficiencia de la UE para materias primas críticas	%
2	Compra pública verde sobre la contratación pública de toda la UE	Nº
3 a-c	Generación de residuos: a) Generación de residuos municipales (per cápita) b) Generación de residuos, excluyendo los principales residuos mineros, por unidad de PIB c) Generación de residuos, excluyendo los principales residuos mineros, por unidad CDM (Consumo Doméstico de Materiales)	Kg per cápita Kg per euro %
4	Residuos alimentarios	Kg per cápita
GESTIÓN DE RESIDUOS		
5 a-b	Tasas de reciclaje a) Tasa de reciclaje de residuos municipales b) Tasa de reciclaje de todos los residuos excluyendo los principales residuos mineros	% %
6 a-f	Tasas de reciclaje de flujos de residuos específicos a) Tasa de reciclaje para el empaquetado general b) Tasa de reciclaje de envases de plástico c) Tasa de reciclaje de envases de madera d) Tasa de reciclaje de RAEE e) Tasa de reciclaje de bioresiduos f) Tasa de reciclaje de RCD	% % % % % %
MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS		
7	Contribución de materiales reciclados a la demanda de materias primas	%
8	Comercio de materias primas reciclables (dentro de la UE, con el mundo exterior)	Mills € o Mills TN
COMPETITIVIDAD, INNOVACIÓN, ECONOMÍA		
9 a-c	Inversiones privadas, empleos y valor agregado bruto: sector de reciclaje; sector de reparación y reutilización: a) Inversión b) Empleos c) Valor añadido bruto	Mills € Nº Mills €
10	Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias	Nº

Fuente: Panel de Indicadores Economía Circular, Comisión Europea, 2016.

* Ver «Indicadores de Economía Circular en Euskadi».

ANEXO II

EXPERIENCIAS SECTORIALES



Automoción

PRINCIPALES MAGNITUDES

Peso del sector: material de transporte 9,2 % del VAB industrial.

Facturación y empleo: 300 empresas que facturan 15.000 millones de euros y generan 36.000 puestos de trabajo (sector vasco de componentes).

Producción: 3,3 % de los vehículos producidos en el ámbito nacional.

EXPERIENCIAS «CIRCULARES» DE EMPRESAS VASCAS



Irizar (Ormaiztegui) ha ecodiseñado sus innovadores autobuses eléctricos. El análisis de ciclo de vida en base a la norma ISO 14.025, con el que se ha anticipado al mercado, ha orientado la eficiencia de su producto a la demanda de los clientes, compradores públicos de capitales europeas, y ha posibilitado detectar nuevas oportunidades dirigidas a incrementar la durabilidad de productos y componentes. La empresa lidera en la actualidad el desarrollo de un estándar de «Product Category Rule» con lo que podrá compararse en breve el rendimiento ambiental entre autobuses eléctricos de cualquier fabricante internacional.



Rebattery (Ermua), una micropyme de base tecnológica, ha impulsado un nuevo modelo de negocio, que consiste en remanufacturar el 50 % de baterías de automoción y de otras tipologías de vehículos y en reparar el resto. Ello supone reducir el impacto ambiental en un 24 % y reducir el coste para el cliente en un 50 % respecto a una nueva batería, el ciclo de vida de la batería y su proceso de reacondicionamiento para evaluar la mejora medioambiental que supone dicho proceso.



Gaiker IK4 (Zamudio), está liderando un proyecto dirigido a desarrollar nuevos procesos y productos, tanto intermedios como piezas para el sector de movilidad, en base a fibra de carbono reciclada, con el objeto de producir a precios más competitivos. La implicación de Maier, Polikea y Fagor Arrasate entre otros, junto a Aciturri y Aernnova, puede contribuir a que la industria del País Vasco consiga posicionarse mejor como fabricante de piezas de fibra de carbono.



Cikautxo, (Berriatua) está innovando tecnológicamente para reciclar las materias primas mediante una transferencia de los residuos de automoción y electrodoméstico al sector de los suelos de superficies deportivas y lúdicas, mejorando así la huella ambiental, siguiendo la Directiva de Ecodiseño y preparándose para los futuros requerimientos emergentes en materia de economía circular.



Hijos de Juan de Garay (Oñati), fundición de latón y fabricante de pieza de tubo, basa su crecimiento en fabricar piezas de mayor complejidad para el sector de automoción. La localización de su empresa en un entorno natural atractivo y la necesidad de reducir costes de producción ha implicado la incorporación de tecnologías limpias en el fosfatado, la soldadura y el conformado, consiguiendo un vertido casi cero con un ahorro económico que ha inducido a una mayor apuesta de la dirección general. Además del proyecto del vertido cero, han desarrollado otro de economía circular con el óxido de zinc junto a Befesa.



CIE Automotive (Amorebieta) cuenta con un sistema de reciclado de última generación que permite reutilizar internamente, a modo de ejemplo, miles de toneladas de viruta y aluminio procedentes de los procesos de mecanizado, para la fundición de nuevas piezas o también la chatarra, materia prima para las torres fusoras. El agua es otro de los recursos con un uso más intensivo en la elaboración de piezas que requieren del procesado de materiales a elevadas temperaturas. CIE Automotive dispone de instalaciones propias para su tratamiento y recuperación en sus diferentes calidades para reducir al máximo sus vertidos.



Otros medios Transporte

PRINCIPALES MAGNITUDES

Peso del sector: material de transporte
9,2 % del VAB industrial.

Aeronáutico: 2.247 millones de euros (884 en la CAPV) y 13.612 puestos de trabajo (4.519 en la CAPV).

Ferroviario: 2.600 millones de euros.

Naval: 2.943,5 millones de euros y 14.738 empleados (2016).

EXPERIENCIAS «CIRCULARES» DE EMPRESAS VASCAS

Ingeteam

Ingeteam Power Technology (Zamudio) ha desarrollado un sistema de recuperación de energía procedente del frenado regenerativo de un tren que se aplicó inicialmente en Metro Bilbao antes de conseguir implantarlo en Bruselas y otras capitales relevantes. Este sistema ha ahorrado en Bilbao 612 ton CO₂/año y 4,5 millones de kWh/año, equivalente al consumo medio de 1.600 familias.



ITP Aero (Zamudio) participa como core partner y su contribución se enfoca en la investigación para el diseño, desarrollo y suministro de las turbinas de alta velocidad para los nuevos motores UltraFan™. UltraFan™ es el diseño de motor de nueva generación de Rolls-Royce, que ofrecerá un 25 % de mejora en cuanto a consumo de combustible y emisiones en comparación con la primera generación de motores Trent. Su entrada en servicio está prevista a partir de 2025. Clean Sky 2 es una iniciativa público-privada que reúne a las compañías líderes del sector aeronáutico en Europa junto a organismos públicos de investigación para el desarrollo de tecnologías de vanguardia. El objetivo de Clean Sky 2 es reducir en el futuro las emisiones y el ruido generados por los aviones y asegurar la competitividad de la industria aeronáutica europea. Esta iniciativa se prolongará hasta finales de 2023.



Polikea (Mungia), proveedor de paneles ligeros para el sector ferroviario y marítimo, está desarrollando nuevos productos en base a fibra de carbono secundario con los que competir en un mercado en crecimiento.



Aernnova (Berantevilla) ha evitado la generación de 178 toneladas anuales de residuos peligrosos, ahorrando en cada ejercicio 100.000€ en materiales y 29.000€ en gestión de residuos.



Garabi (Olaberria), fabricante de equipos, en colaboración con Naviera Murueta está desarrollando una solución innovadora para anticiparse al cumplimiento del Convenio Internacional de Gestión de Aguas de Lastre de Buques, posicionándose en un mercado que tiene la obligación de invertir.

Informe de vigilancia y competitividad ambiental: Sector Aeronáutico en Euskadi (septiembre 2017) de Basque Ecodesign Center, Ihobe, Hegan y Spri, Informe del Observatorio Industrial del Sector de Fabricantes de Bienes de Equipo; Informe de vigilancia y competitividad ambiental: Sector Ferroviario en Euskadi (Noviembre 2014) de Basque Ecodesign Center, Ihobe y Mafex, Noticias de Gipuzkoa; Informe de vigilancia y competitividad ambiental: Sector Naval en Euskadi (junio 2013) de Basque Ecodesign Center, Ihobe, Foro Marítimo Vasco y Spri, Página web del Foro Marítimo Vasco, presentaciones BEM.

Máquina herramienta

PRINCIPALES MAGNITUDES

Peso del sector: el sector de maquinaria y equipos supone el 10,6 % del VAB industrial de la CAPV.

Facturación y empleo: 850 millones de euros, 1,2 % de la producción mundial.

Producción: 2,5 % del consumo de Europa*.

EXPERIENCIAS «CIRCULARES» DE EMPRESAS VASCAS



Fagor Arrasate (Arrasate-Mondragón), fabricante de instalaciones de corte y conformado de chapa metálica y material compuesto, incorpora conceptos de ecodiseño en todos sus suministros y ofrece servicios de retrofitting y remanufactura a sus clientes. Además, alineado con las necesidades de los sectores donde está inmerso, adapta su maquinaria para que sus clientes puedan incorporar a sus procesos productivos materias primas de segundo uso. Un ejemplo de esta readecuación son las instalaciones de conformado de fibra de carbono de SMC donde se procesa un mix de fibra de carbono virgen y secundaria.



JUARISTI Boring & Milling Machines SLU, (Azkoitia), fabricante de Centros de Mandrinado y Fresado y Centros de mecanizado, ha desarrollado sus máquinas para que tengan una alta eficiencia energética en colaboración con sus clientes. Destaca por la reducción del peso del 20 % en las partes móviles pasando elementos de partes móviles a partes fijas, la incorporación del modo «sleep» de apagado automático de equipos periféricos, la posibilidad de aplicar el modo «eco» para el cálculo óptimo de parámetros de ahorro energético, la recuperación de la energía de frenado de los motores y la reducción de necesidad de espacio por un diseño modular de la máquina.



Addilan (Durango), nueva empresa fabricante de equipos de tecnología aditiva WAAM para la industria, está desarrollando su innovadora máquina desde un enfoque de ciclo de vida, pudiendo demostrar así al usuario industrial los ahorros por reducir drásticamente la generación de viruta y chatarras.



Urola (Legazpi) combina la actividad de producción de envases con la de fabricación de maquinaria para los mismos. El ecodiseño es por ello una apuesta estratégica y un elemento que el cliente de la maquinaria, estima especialmente. El nuevo proyecto de ecodiseño para la optimización de soplados posibilitará un mejor posicionamiento competitivo.



Shuton (Legutio), fabricante de husillos de bolas de alta precisión, ya integró el ecodiseño a partir del año 2010. Adicionalmente ha introducido el mecanizado en duro, un proceso realizado con herramientas de CBN que no precisa de aceite de corte y con unos requerimientos bajos de refrigeración, ahorrando costes de lubricante y gestión de residuos peligrosos.



GNC Láser (Itziar), subcontratista de servicios láser de alta potencia como la soldadura, temple y *cladding*, desarrolla junto a Tekniker IK4 y con la colaboración de Aernnova, un novedoso proceso basado en la fabricación aditiva que permite ahorrar hasta el 90 % del titanio consumido para fabricar estructuras para el sector aeronáutico.



Soraluce (Bergara) La gestión del Ciclo de Vida se centra en la reducción de pérdida de energía y del consumo de material en módulos de las máquinas durante la fase de fabricación, uso de un número mínimo de piezas móviles, y componentes hidráulicos, así como en sistemas de cambio de herramientas electromecánico y de accionamientos directos, que mejoran significativamente la eficiencia de las fresadoras-mandrinadoras. SORALUCE se ha convertido en la primera empresa del sector de las máquinas herramienta en lograr la certificación de su sistema de diseño de producto y gestión de procesos de desarrollo con arreglo a la normas ISO 14006. Dicha norma especifica los requisitos que deben aplicarse durante el proceso de diseño y desarrollo para la mejora de los productos y servicios de una organización a través de un sistema de gestión ambiental.

* Países miembros de CECIMO (Asociación Europea de Maquina Herramienta).

** Según la metodología CML 2000.



Energía y Equipos Eléctricos

PRINCIPALES MAGNITUDES

Peso del sector: 15 % del VAB industrial y el 16 % del empleo industrial.

Facturación y empleo: 2.414 millones de euros.

Comercio Exterior: 22 miles de millones de euros, con un incremento del 9,9 % respecto a 2013.

EXPERIENCIAS «CIRCULARES» DE EMPRESAS VASCAS



Motorlan (Usurbil), perteneciente a Fagor Automation, se ha consolidado como una de las empresas de mejor servicio avanzado para el mantenimiento proactivo y la remanufactura de motores eléctricos de todo tipo. Las operaciones de diagnóstico y «Overhauling» permiten incluso mejorar las prestaciones iniciales del motor.



ZIV (Zamudio): ZIV (Zamudio), empresa líder en soluciones inteligentes para redes eléctrica de alta, media y baja tensión. El ecodiseño de los nuevos modelos de postes de recarga para vehículo eléctrico ha resultado en una mejora notable de los equipos, tanto en cuanto a coste de mantenimiento en explotación (-50 %), seguridad y usabilidad, como de impacto medioambiental (-15 % emisiones CO₂).



B.Lux (Gizaburuaga): ecodiseñó el nuevo modelo ZENETE mejorando ambientalmente en un 27 % destacando la reducción de Compuestos Orgánicos Persistentes.



Indumetal Recycling (Erandio) es una empresa especializada en el reciclado de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) con una amplia experiencia a la hora de prestar servicios de logística y reciclado de RAEE a Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP) en España y en Europa. Sus avanzados procesos de reciclado alcanzan unas elevados porcentajes de valorización de metales, plásticos y vidrio que cumplen con los objetivos de reciclado marcados por la Directiva RAEE. Dentro de su estrategia de innovación ha participado en numerosos proyectos de I+D relacionados con la recuperación de plásticos y materiales críticos como tierras raras contenidos en los RAEE.



Domusa Teknik (Errezil), empezó ecodiseñando las calderas de combustión de «pellets» con una reducción de carbono del 97 % a antiparse a la Directiva de Ecodiseño de ErP y optimizar su Vigilancia Competitiva Ambiental que le lleva a detectar nuevas oportunidades surgidas de la demanda ambiental y nuevos reglamentos en preparación.



Ormazabal (Zamudio), forma parte de Velatia, grupo industrial y tecnológico de ámbito internacional que desarrolla su actividad en el entorno de las redes eléctricas, la electrónica y las redes de comunicación. Ormazabal ha elegido certificar dos modelos de apartamentas eléctrica para redes de distribución de energía eléctrica en media tensión en el programa «PEP ecopassport» internacionalmente reconocido para el sector eléctrico y cuyos usuarios habituales son los clientes del grupo.



PRINCIPALES MAGNITUDES

Peso del sector: 28 % del VAB industrial de la CAPV.

Facturación y empleo: 33 % del empleo manufacturero.

Materiales: el consumo de acero y chatarras férreas supone más del 10 % del total de las cantidades de materiales incorporadas a la economía vasca y suma el 87 % de los denominados «materiales críticos».

EXPERIENCIAS «CIRCULARES» DE EMPRESAS VASCAS



Sidenor (Basauri), fabricante de aceros especiales, ha conseguido eliminar casi todos los residuos de refractarios de magnesia-carbono. La reutilización interna de los refractarios junto a un mejor control de los parámetros de horno, ha posibilitado aumentar más de un 30 % la vida de las cucharas y ahorrar casi un millón de euros anuales, gracias en gran medida a una colaboración con el proveedor basada en un modelo de «pago por uso» y repartiendo «pérdidas y ganancias». Además acaba de implantar una herramienta que permite calcular la huella ambiental de todas las referencias de acero que fabrica, adelantándose así a los futuros requerimientos de sectores exigentes como la automoción o las renovables.



IkanKronitek (Bergara), empresa EMAS del Grupo TTT, centrada en tecnologías funcionales de alta prestación (Shot Peening, Cromado duro y Rectificado), consiguió hace varios años el vertido cero. En la actualidad, la innovación interna continua, ha conseguido minimizar tanto la generación de residuos como el consumo de materiales.



Mosnic Irudex (Itziar), fabricante de tecnologías de filtración para la máquina herramienta, desarrolla junto a varias empresas de la cadena de valor, adaptaciones tecnológicas para poder recuperar los lodos de rectificado con metales aleados que a día de hoy se envían a vertederos, con el objeto de aprovechar este nuevo nicho de oportunidad.



Viciny Sestao (Sestao) ha innovado en la aleación de sus cadenas de fondeo dirigidas al sector energético y renovable consiguiendo reducir en más de un 40 % su impacto ambiental, manteniendo así su liderazgo frente a la competencia y reduciendo los costes en todos los procesos productivos tanto externos como internos. La realización de un análisis de ciclo de vida y la posterior Declaración Ambiental de Producto verificada externamente fue el catalizador de esta innovación por el análisis del ciclo de vida como herramienta para identificar costes en casa uno de los procesos y comparar entre datos globales y específicos.



Digimet (Irún) ha desarrollado hasta fase de comercialización una tecnología para el tratamiento y valorización de residuos industriales con componentes metálicos de alto valor. Esta tecnología es modular, flexible y discrecional, permitiendo el tratamiento in-situ en la planta de generación del residuo, con un proceso productivo rentable en sí mismo. Digimet ha dirigido sus primeras aplicaciones al tratamiento de polvo de acería y otros residuos con porcentajes variables de cobre, estaño y níquel entre otros.



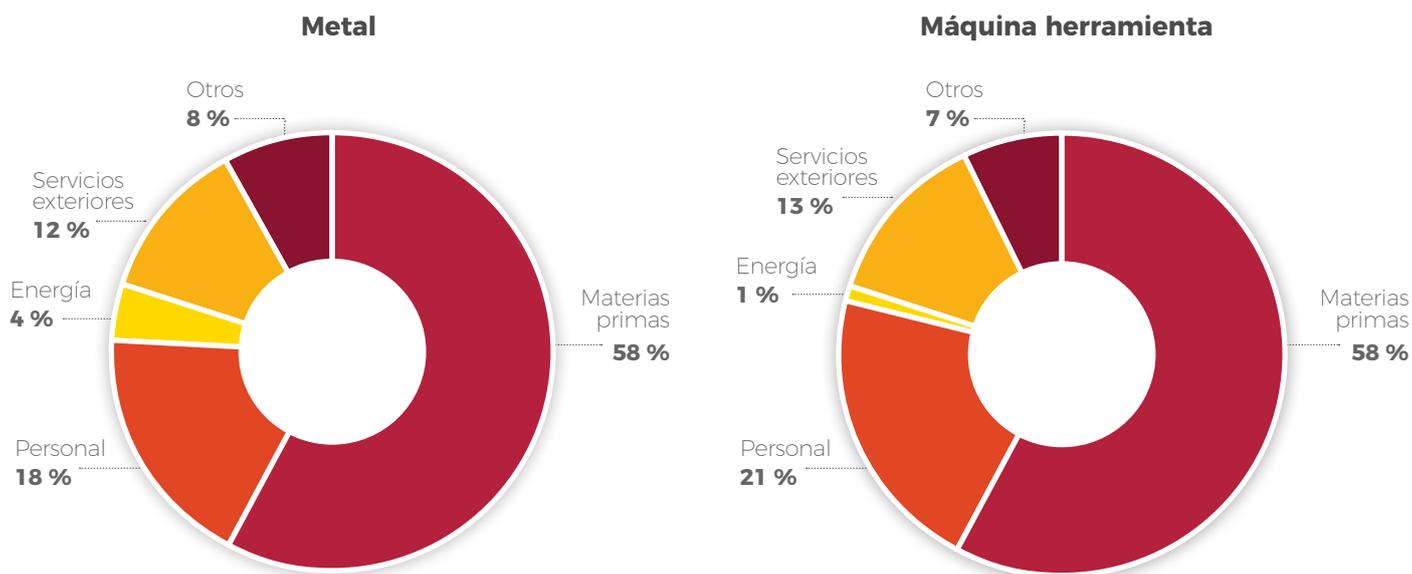
Fundiciones del Estanda (Beasain) minimizó la cantidad de residuos de arena procedentes de la destrucción de los moldes utilizados en la producción de piezas fundidas a través de un proyecto innovador que permitió la regeneración por vía térmica del 80-85 % del volumen de arena ligada químicamente, disminuyendo los residuos con destino a vertedero en unas 320 toneladas anuales.

ANEXO III

COSTES DE ESTRUCTURA POR SECTORES PRIORITARIOS

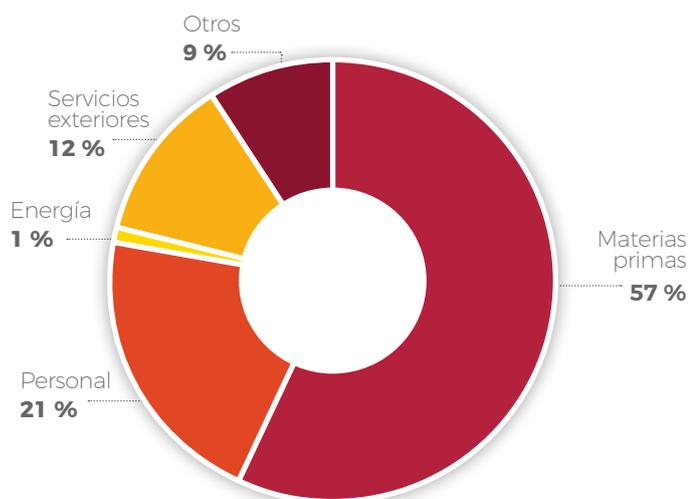
A continuación se presenta el desglose de los gastos en sectores prioritarios de Economía Circular en Euskadi correspondientes al año 2015. Los datos estadísticos alemanes indican asimismo que los costes de materias primas en

los sectores de automoción y de transformación y/o fabricación de artículos de metal se sitúan más de 10 puntos por encima de la media de costes de materias primas del conjunto de la industria alemana⁶⁴.

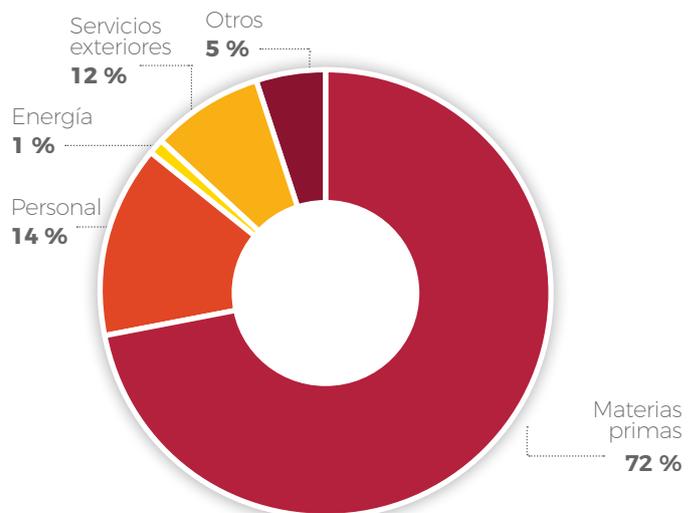


⁶⁴ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Fraunhofer ISI: «Materialeffizienz in der Produktion: Einsparpotentiale und Verbreitung von Konzepten zur Materialeinsparung im Verarbeitenden Gewerbe», Karlsruhe, Diciembre 2011 y Statistisches Bundesamt (Destatis): «Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes - Fachserie 4 Reihe 4.3, 2015», Junio 2017.

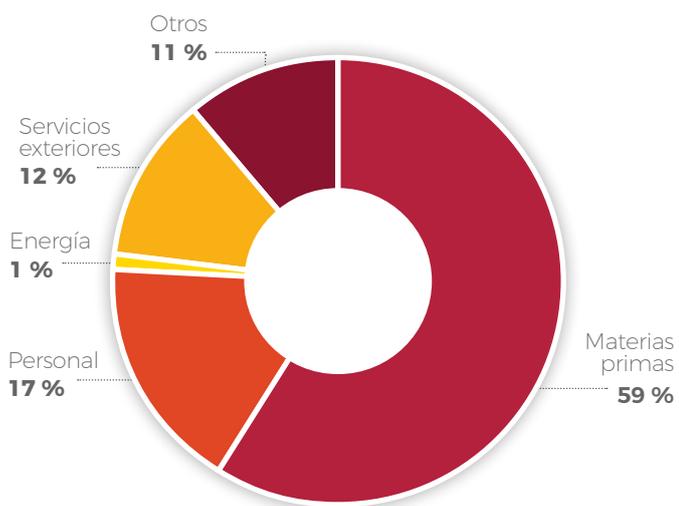
Eléctrico-electrónico



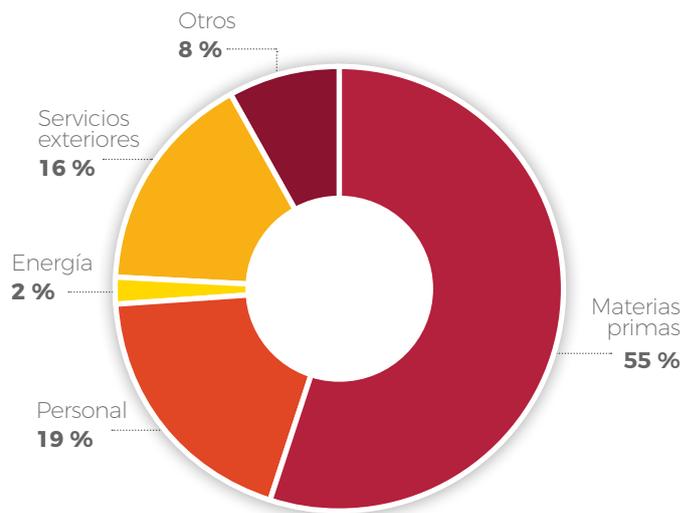
Automoción



Transporte-movilidad



Plástico



ANEXO IV

DETALLE DE LOS RECURSOS Y CAPACIDADES DE APOYO

A continuación se presenta con mayor detalle el contenido de la batería de instrumentos y herramientas disponibles.

1. INSTRUMENTOS PÚBLICOS DE APOYO

Una de las fortalezas que hace de Euskadi un territorio atractivo para iniciativas innovadoras en economía circular es la disponibilidad de instrumentos públicos que, en coordinación con la iniciativa privada, ayudan tanto a generar una demanda como a impulsar la oferta empresarial.

La colaboración entre los Departamentos de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda y de Desarrollo Económico e Infraestructuras del Gobierno Vasco permite sumar diferentes instrumentos complementarios, que son sincronizados a través de Ihobe y SPRI (p.ej. Hazitek o Lehiabide para nuevos modelos de negocio), creando un marco idóneo para el desarrollo de estas prácticas, respondiendo a dos objetivos principales (o categorías de ayudas):

Facilitar la creación de demanda de economía circular, entre cuyos instrumentos destacan:

— El Programa de Compra y Contratación Pública Verde del País Vasco 2020 pretende dar un salto cuantitativo y cualitativo en la inclusión de cláusulas ambientales en la contratación de todos niveles del sector público vasco. El programa pretende conseguir que el 50 % de las contrataciones de la administración vasca incluya cláusulas ambientales, tanto en términos económicos como en términos de número de licitaciones.

Con el despliegue efectivo de sus 5 líneas estratégicas, el programa pretende además contribuir a la consecución de una administración más eficaz y que haga un uso más eficiente de los recursos a través de la sistematización y mejora de los procesos actuales de contratación. Se persigue hacer participe en todo el proceso al sector empresarial para que suponga una mejora en el posicionamiento de las empresas frente a licitaciones públicas de cualquier otra administración pública. Los objetivos cuantitativos se han planteado para 20 categorías de productos, servicios y obras, que suponen el mayor porcentaje de contratación pública susceptible de inclusión de cláusulas ambientales. En la actualidad los esfuerzos de impulso a la economía circular se centran prioritariamente en el ámbito de la construcción y obras públicas.

CATEGORÍAS PRIORIZADAS POR EL PROGRAMA DE COMPRA PÚBLICA VERDE

1. Papel	6. Publicaciones	11. Edificación	16. Mensajería
2. Ordenadores	7. Alimentación (catering, vending y comedores)	12. Urbanización	17. Mobiliario de oficina
3. Equipos de impresión	8. Jardinería	13. Recogida de residuos	18. Textiles
4. Limpieza de edificios	9. Limpieza viaria	14. Suministro eléctrico	19. Viajes
5. Vehículos	10. Obra civil e infraestructuras	15. Transporte público	20. Eventos

OTRAS CATEGORÍAS EN LAS QUE HAY CRITERIOS DESARROLLADOS

21. Consultoría

24. Iluminación

22. Material de oficina

25. Revestimiento de interiores

23. Material absorbente

26. Envolverte en obra de edificación

-
- La Tracción Ambiental sobre Cadena de Suministro («Green Supply Chain Management»), es el máximo exponente de la compra verde privada y es especialmente relevante en grandes empresas que buscan diferenciarse con productos y servicios más verdes para crecer en el mercado global de sectores como bienes de equipo, automoción, energías renovables o alimentación. Por un lado, el Basque Ecodesign Center (explicado más adelante) posee diversas iniciativas relacionadas. Y por otro, la nueva UNE-EN ISO 14001 (2015) requiere a las 1.200 empresas vascas certificadas que inicien acciones de tracción ambiental sobre sus empresas proveedoras.
 - El Desarrollo de Estándares Técnicos y Ambientales. Los estándares técnicos son la base para crear confianza entre la oferta y la demanda de materiales secundarios y productos sostenibles. Algunos estándares han sido desarrollados específicamente en Euskadi, como la «Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras de Euskadi» del 2012 o los «Requisitos para la utilización de los áridos reciclados procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición» del 2015, ambos impulsados por el Gobierno Vasco. Además, la sociedad pública Ihobe está participando en el desarrollo y aplicación temprana de normas de Huella Ambiental de Producto de la CE, que posibilitan la comparación ambiental rigurosa entre productos y organizaciones similares.
 - Las Autorizaciones Ambientales e Inspecciones a las Actividades Industriales y de gestión de residuos. En la práctica, se requiere a la industria vasca que demuestre que no existe una alternativa de reciclaje de sus residuos, para poder aceptarlos en vertedero y se procede, según el Decreto 49/2009, a prohibir el vertido de corrientes residuales para las que existan salidas reales de reciclaje y valorización. El «Plan de Inspección y Control Ambiental 2011-2018» del Gobierno Vasco es el mecanismo necesario para asegurar que los requerimientos ambientales de las autorizaciones sean cumplidos por las empresas.
 - Impulsar la oferta de soluciones más circulares permite apoyar en las diferentes etapas de su desarrollo a las empresas que se deciden por nuevas líneas de negocios circulares, a través de diferentes programas, ayudas y deducciones fiscales existentes:
 - Las ayudas a proyectos de demostración en economía circular, con 87 experiencias empresariales desarrolladas fundamentalmente en el periodo 2014-2017. Su objetivo es acelerar la implantación en el mercado de las soluciones innovadoras; mejorar la seguridad de suministro de materias primas y crear nuevos modelos de negocio circulares. Los proyectos evaluados hasta la fecha muestran un potencial de ahorro de materiales de 276.000 toneladas de materiales/año, la nueva facturación esperada es de 38,7



millones de euros al año y la creación potencial de nuevos empleos asciende a 156⁶⁵. El 42 % de las empresas espera poner el resultado obtenido en el mercado en un corto plazo.

- Las ayudas a proyectos de ecodiseño está dirigida al diseño y desarrollo de productos y servicios con un menor impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida, es decir, para mejorar la durabilidad, el mantenimiento, la reparación, el desmontaje, la remanufactura y la reciclabilidad. Son objeto de financiación los proyectos dirigidos al rediseño de productos o servicios existentes, el diseño de nuevos productos o servicios, así como la innovación en el modelo de negocio. En este marco se han desarrollado 12 proyectos en dos años.
- Las ayudas a proyectos de ecoinnovación orientada a proyectos dirigidos a la demostración tecnológica, complementada con la innovación no tecnológica y la obtención de los datos necesarios para evaluar la viabilidad de creación de nuevos productos o servicios y modelos de negocio, cuyo desarrollo siguiente precisará de futuros proyectos con vocación de participar en programas de I+D+i internacionales. Se busca combinar la identificación de oportunidades con experiencias demostrativas de las mismas. En esta línea se plantean proyectos con un nivel de desarrollo experimental. Los proyectos buscan la colaboración efectiva entre empresas y centros de investigación, así como la difusión de los resultados generales. En las dos últimas convocatorias se han apoyado 18 proyectos con resultados interesantes en remanufactura, reciclado de metal y plásticos, marketing verde, etc.

Adicionalmente existen ayudas periódicas de Ihobe al «Diseño excelente de proyectos de I+D+i en Ecoinnovación» que facilitan el acceso de empresas vascas a financiaciones estatales (CDTI) y europeas (Programa Horizon 2020 y Life).

- Las ayudas a la inversión en equipos e instalaciones que contribuyen a la mejora ambiental, principalmente a través de la Orden anual de subvenciones en medio ambiente a empresas del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco. En las cinco últimas convocatorias se han apoyado a más de 300 inversiones en empresas (procedimiento ordinario) con 9,8 MM de euros de ayudas.

Existen asimismo ayudas del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad que cofinancian inversiones empresariales de negocios circulares.

- Las deducciones fiscales ambientales establecidas por las Diputaciones Forales Vascas sobre la cuota del Impuesto de Sociedades son del 15 % para proyectos empresariales relacionados con la mejora ambiental, y del 30 % para la inversión en equipos recogidos en el Listado Vasco de Tecnologías Limpias. El Listado Vasco de Tecnologías Limpias identifica 92 tecnologías para la industria vasca en base a su eficiencia de recursos y beneficio ambiental. Se trata de un instrumento existente exclusivamente en Euskadi, Reino Unido y Holanda, que incentiva fiscalmente la introducción de dichas tecnologías en el proceso productivo de las empresas. Destacar entre estas tecnologías la identificación inteligente RFID, los evaporadores al vacío y cristalizadores, los separadores de metales no férricos y de plásticos residuales o las prensas briqueteadoras.
- Los instrumentos fundamentales relacionados con la economía circular del Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco, dentro del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación PCTI 2020 en el que se impulsa la digitalización de la industria y de la Estrategia de Fabricación avanzada del Gobierno Vasco como son los Programas Eortek, Hazitek y Lehiabide.

⁶⁵ Presentación Economía Circular en la CAPV: Basque Ecodesign Center y Proyectos demostración, Ihobe, 2016.

TECNOLOGÍAS DE INDUSTRIA 4.0 FACILITADORAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

- | | |
|--|---|
| <p>1. Internet de las cosas (IoT) o sistemas ciber-físicos (sensórica, M2M, máquinas y productos inteligentes)</p> | <p>Los productos conectados al IoT permiten a los fabricantes monitorizar y analizar su rendimiento a distancia y recopilar datos, proporcionando una base para modelos de negocios circulares, como el reciclaje y la remanufactura. La prestación de servicios a partir de dicha información proporciona a los fabricantes incentivos para producir bienes duraderos, ayudando a reducir los residuos. A su vez las propias máquinas, productos y dispositivos (sensores, actuadores, etc.) favorecen su reutilización, intercambio de piezas, etc.</p> |
| <p>2. Cloud computing, datos en tiempo real, análisis de datos (big data), internet y tecnología móvil</p> | <p>Se trata de tecnologías de información y comunicación de escala humana que encajan en un modelo de economía más circular dado que favorecen que se comparta la información, facilitan la comunicación e interacción entre personas, y reducen la necesidad de recursos físicos en dichas interacciones.</p> |
| <p>3. Smart factory (Visión artificial, realidad aumentada, robótica colaborativa, tecnologías de simulación y digital twins)</p> | <p>Tecnologías como las de simulación (en la fase de diseño) y la visión artificial (fase de producción) favorecen la virtualización y optimización de los procesos en el uso de materiales y ayudan a reducir el número de errores en los componentes y productos. Por otro lado, la realidad aumentada favorece el desarrollo de nuevos servicios y/o la prestación de los mismos en remoto (ej. servicios de mantenimiento), favoreciendo la circularidad de dicha actividad. A su vez, los avances en robótica permiten a los fabricantes automatizar un número cada vez mayor de aplicaciones, lo que optimiza el rendimiento y reduce el residuo, además de prolongar los tiempos de vida del producto.</p> |
| <p>4. Fabricación aditiva o impresión en 3D</p> | <p>El uso de la impresión 3D para la producción bajo demanda de piezas de repuesto mejora la capacidad de mantenimiento y extiende el ciclo de vida de los productos y equipos.</p> <p>También afecta al diseño del producto ya que el futuro mantenimiento de la parte 3D se puede incorporar al proceso.</p> |
| <p>5. KETS (tecnologías convergentes o facilitadoras)</p> | <p>Entre las KET (micro y nanoelectrónica, nanotecnología, biotecnología industrial y fotónica) se encuentran los materiales avanzados, que son una de las áreas de trabajo operativas orientadas al desarrollo de la economía circular dentro de la Estrategia de Fabricación Avanzada «BASQUE INDUSTRY 4.0».</p> |
| <p>6. Modelos de negocio digitales (modelos basados en servicios de valor, plataformas o infraestructuras)</p> | <p>El entendimiento y dominio de nuevos modelos de negocio digitales y sus nuevas lógicas de oferta/demanda, organizaciones más abiertas, ligeras y exponenciales, nuevos mecanismos de monetización, etc. es uno de los vectores de desarrollo futuro para la industria, encajando naturalmente con modelos más circulares, basados en la eficiencia de recursos.</p> |
-



2. RED DE AGENTES

Especialistas en economía circular de la Red Vasca de Ciencia y Tecnología, la Universidad y el subsector medio ambiental que disponen de capacidades tecnológicas y el conocimiento demostrados y de otros agentes dinamizadores (Udalsarea 21, Diputaciones Forales, Innobasque, etc.) para apoyar el desarrollo de soluciones circulares de negocio.

Para ello el Departamento de Medio Ambiente coordina en el marco del PCTI 2020 un grupo de pilotaje con toda la cadena de valor de la economía circular cuyo objetivo es definir y poner en marcha un plan de actuaciones que dé respuesta en el corto y medio plazo a las prioridades tecnológicas, de negocio, organización y desarrollo de conocimiento para incrementar la competitividad de los sectores industriales a través de la variable ambiental y aprovechar las oportunidades que se presentan a escala global, así como generar conocimiento con base científica a la Administración vasca como responsable de la definición de políticas que tengan relación con el medio ambiente.

En este grupo se definen las principales necesidades y líneas de interés para el desarrollo de soluciones innovadoras circulares, como por ejemplo:

- Nuevos modelos de negocio de prestación de servicio en base a producto propio con enfoque de ciclo de vida.
- Pilotaje de la Huella Ambiental de Producto (PEF) en cadenas de valor referentes.
- Sustitución de materiales críticos.
- Gestión avanzada de la cadena de suministro hacia la extensión del ciclo de vida de los productos.
- Evaluación LCA de tecnologías innovadoras de fabricación para su incorporación a instrumentos centrados prioritariamente en:
 - La fundición de metales.
 - Los tratamientos superficiales.
 - Las tecnologías Near Net Shape en metales y composites.
 - Los sistemas de regulación, monitorización y control de la producción.

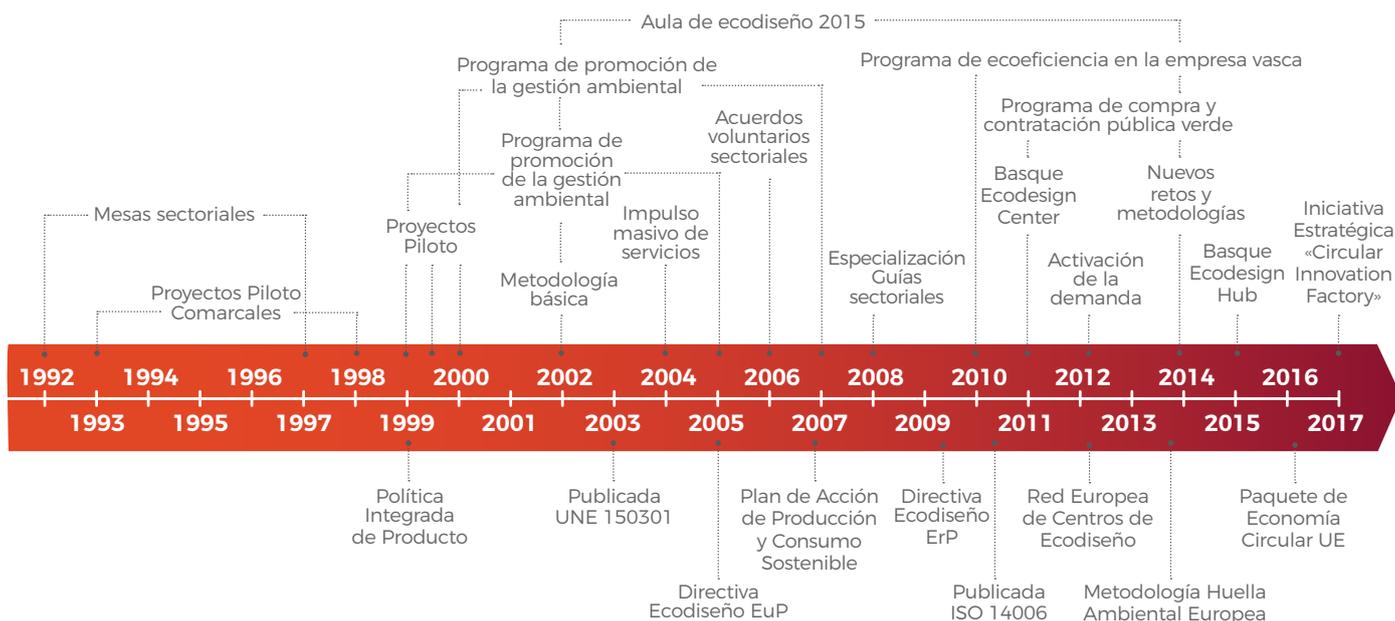
- Desarrollo de tecnologías para la remanufactura de componentes y productos.
- Nuevos materiales para la construcción sostenible (secundarios).
- Desarrollo temprano de tecnologías de recuperación, reutilización y reciclado para materiales avanzados (composites, materiales críticos).
- Diseño y demostración de soluciones.

3. CULTURA DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

A lo largo de las últimas dos décadas la colaboración entre agentes públicos y privados para el impulso a la economía circular, y en particular, al ámbito del ecodiseño ha sido una constante en Euskadi. La cooperación tanto con las empresas como en diferentes clústeres vascos ha generado una acumulación de nuevos proyectos, metodologías y aprendizajes que han contribuido a un avance sostenido de esta materia en nuestro entorno.

Como hito importante en dicho recorrido, en 2011 se constituyó el Basque Ecodesign Center. Esta alianza ha desarrollado en los dos últimos años 38 proyectos de ecoinnovación sobre distintos equipos e infraestructuras entre los que se incluyen parques eólicos, equipos eléctricos, cadenas de fondeo, ascensores, aerogeneradores, etc. Asimismo ha traccionado de 60 empresas, ha publicado más de 40 documentos y organizados 32 jornadas de difusión (www.basqueecodesigncenter.org).

Uno de sus objetivos es el refuerzo de la competitividad de las empresas participantes mediante la adquisición y aplicación del conocimiento puntero en ecodiseño. Los trabajos de este centro se dividen en cuatro grandes bloques de actividad: el desarrollo de proyectos técnicos de ecodiseño, el apoyo a pymes, el desarrollo de nuevas ideas de negocio y el impulso a actividades de capacitación y formación.



EXPERIENCIAS DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN EUSKADI

En 2015 se lanza como experiencia piloto el Basque Ecodesign hub como núcleo de la actividad formativa en materia de ecodiseño en Euskadi. El hub surge de la colaboración entre el Gobierno Vasco (a través de Ihobe), la Fundación Novia Salcedo y tres de las universidades vascas. Sus ejes de actuación principales son la formación a jóvenes, el desarrollo de proyectos técnicos de apoyo a empresas (principalmente pymes) y la capacitación de pymes industriales vascas y su personal técnico. Es una iniciativa en la que participan estudiantes de los últimos cursos de ingeniería, jóvenes en paro, personas emprendedoras y profesionales en activo. Un total de 72 personas han participado en las actividades en este vivero de profesionales del ecodiseño desde 2015. Estas personas han desarrollado proyectos en más de 50 empresas,

más del 90 % han logrado un empleo al terminar la beca.

Por último, en 2017 y en el marco del PCTI 2020, se pilota una nueva Iniciativa Estratégica «Circular innovation Factory». Se trata de un nuevo sistema operativo de vigilancia, desarrollo y transferencia del conocimiento para impulsar la transición hacia una economía circular y baja en carbono en Euskadi. En colaboración con los principales agentes educativos, científico-tecnológicos y empresariales, este nuevo sistema de vigilancia ambiental competitiva pretende reforzar y ampliar el Basque Ecodesign Hub y permitirá la detección y priorización de oportunidades circulares, el desarrollo de proyectos con la industria, y la capacitación, transferencia y difusión para la consolidación de la economía circular.



4. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS VASCAS

En el marco de la planificación, la economía circular ha comenzado a cobrar una relevancia creciente en los últimos años en los principales planes y estrategias públicas de Gobierno Vasco, tanto en el ámbito industrial, como científico-tecnológico y específicamente ambiental:

- **Plan de Ciencia Tecnología e Innovación PCTI 2020:** el PCTI y la estrategia RIS3 de especialización inteligente de Euskadi, apoyan el despliegue de la Estrategia de Fabricación Avanzada considerando la economía circular como una de las iniciativas estratégicas, tanto en nuevos modelos de negocio, como en un ámbito más técnico en el grupo de trabajo sobre «Materiales y Procesos Avanzados».
- **Plan de Industrialización 2017-2020 «BASQUE INDUSTRY 4.0»:** como se ha mencionado antes, la economía circular está presente en los dos últimos Planes de Industrialización «Basque Industry 4.0» del departamento de Desarrollo Económico e Infraestructuras del Gobierno Vasco, como una de las tendencias y líneas de actuación estratégicas para favorecer la competitividad de la industria vasca.
- **Programa Marco Ambiental:** la economía circular es una de las prioridades estratégicas establecidas por el departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco en el Programa Marco Ambiental 2020.
- **Plan de Prevención y Gestión de Residuos 2020:** este plan se orienta a la generación de una menor cantidad de residuos en todas las fases del ciclo productivo y del ciclo de consumo en Euskadi, aplicando todos los principios, estrategias y enfoques de economía circular.

- El Programa Marco por el Empleo y la Reactivación Económica 2017-2020 del Gobierno Vasco y su Estrategia 4i, que apuestan por la «4ª revolución industrial como motor del desarrollo económico de Euskadi» y por una industria que alcance el 25 % del PIB de la economía vasca.

No debemos olvidar que la Unión Europea está complementando cada vez más los enfoques normativos con otras políticas destinadas al ODS⁶⁶ 12 «Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles». En este ámbito, la eficiencia de los recursos y las medidas de economía circular aspiran a disociar el crecimiento económico del uso de los recursos y la degradación del medio ambiente.

El paquete de economía circular de Europa incluye compromisos globales sobre el diseño ecológico, la elaboración de planteamientos estratégicos sobre los plásticos y las sustancias y productos químicos, una iniciativa para financiar proyectos innovadores en el marco del programa de investigación de la UE Horizonte 2020, y acciones específicas en ámbitos como los plásticos, los residuos alimentarios, las materias primas críticas, los residuos industriales y mineros, el consumo y la contratación pública. Por último, se contemplan medidas horizontales de facilitación en ámbitos como la innovación y la inversión, a fin de estimular la transición hacia una economía circular. Las acciones propuestas apoyan la economía circular en cada etapa de la cadena de valor, desde la producción hasta el consumo, la reparación y la remanufactura, la gestión de los residuos y la reintroducción de materias primas secundarias en la economía.

El programa H2020 destinará casi mil millones de euros en apoyo de la economía circular en la Unión Europea (UE) en 2018-2020. El último programa de trabajo promueve «la conexión de los beneficios eco-

⁶⁶ Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos globales aprobados por la ONU para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años.

nómicos y ambientales» a través de la economía circular como una de sus áreas emblemáticas. Esto significa movilizar una serie de acciones destinadas a hacer una fuerte contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, la acción climática, la eficiencia de los recursos, el empleo y el crecimiento y la competitividad industrial. Estas acciones incluirán 'medidas climáticas en apoyo del Acuerdo de París (incluidas las ciudades' y 'reverdecimiento de la economía incluida la economía circular, el agua, las materias primas y los activos naturales, haciendo la transición hacia una economía circular, que una a los diferentes sectores industriales y los organismos públicos para permitir la simbiosis industrial, y el desarrollo de cadenas de valor más integradas. Con estas acciones en mente, el área de enfoque de la economía circular

espera lograr: un uso mucho mejor de los recursos, incluida la energía y las materias primas, reducciones significativas en los residuos y la contaminación; mantener y hacer uso de ciclos naturales, obtener ventajas competitivas para las empresas y aflorar oportunidades para nuevos negocios, incluida la innovación disruptiva.

El **Plan de Inversiones para Europa** pretende movilizar 500.000 millones de euros en inversiones adicionales en la economía real a través del Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas hasta 2020. Inversiones en varios sectores estratégicos y fomento de iniciativas con visión de futuro, tales como las energías renovables, la economía circular y la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, han sido una parte importante del éxito de la primera fase del Fondo.

CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR A OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) AGENDA 2030 DE NACIONES UNIDAS

ODS 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos

ODS 8: Promover crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos

ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

ODS 12: GARANTIZAR MODALIDADES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN SOSTENIBLES

ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

ODS 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible



ANEXO V

PRINCIPIOS DE LOS MODELOS DE ECONOMÍA LINEAL Y CIRCULAR

¿Qué implicaciones tiene el avance hacia la economía circular para nuestra empresa? Y mirando más allá, ¿qué supone para nuestra sociedad e instituciones esta transición? A continuación se presenta un esquema de

posibles implicaciones que el tránsito hacia la economía circular puede tener para empresas, consumidores y gobiernos, desde la perspectiva del modelo económico lineal actualmente predominante⁶⁷.



⁶⁷ Circular by design, European Environment Agency, 2017.

PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL Y CIRCULAR

EMPRESAS

PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL



El producto como fuente de creación de valor

Los márgenes de beneficio se basan en la diferencia entre el precio de mercado del producto y el coste de producirlo. La estrategia para incrementar beneficios es vender más productos y mantener los costes de producción tan bajos como sea posible. La innovación tecnológica deja obsoletos a los productos antiguos y empuja a los consumidores a comprar nuevos productos. La protección de los derechos de propiedad intelectual, fuente principal de valor, deriva en medidas de protección de diseños, como la creación de barreras a la reparación del producto, en vez de compartir la información técnica de los productos y sus manuales de reparación.



Economías de escala en cadenas de producción globales

La eficiencia en costes guía la optimización de las cadenas de producción globales, minimizando los costes de los recursos, personal y transporte.



Dirigir las necesidades del consumidor hacia la oferta de producto

Son preferidos los productos con corta esperanza de vida ya que son más baratos de producir y promueve la generación de un futuro mercado de productos nuevos cuando los actuales sean reemplazados. El mantenimiento y la reparación son evitados, debido a que es más rentable vender nuevos productos que reparar los viejos.



Tendencia a la indiferencia en la fase final de la vida del producto

No existe incentivo económico en el aumento de la longevidad de los productos, tampoco en la reutilización o remanufactura de los mismos ya que van en contra de la mayoría de los modelos de negocio lineales.

PRINCIPIOS DEL MODELO CIRCULAR

Funcionalidad / Rendimiento como fuente de creación de valor

Los productos son parte de un modelo de negocio integrado y focalizado en la distribución de un servicio funcional. La competencia se basa en la creación de servicios de valor añadido alrededor de un producto, no en la mera venta del producto. La innovación en el modelo social y de negocio permite la creación de valor extra mediante la aplicación de innovación tecnológica para solventar necesidades sociales. Como el producto es parte del activo de las empresas, la minimización del coste es conseguida mediante la longevidad del producto, la reutilización, reparación y remanufactura.

Ubicación de la producción y uso cada vez más relacionados

Como la provisión del servicio esta físicamente conectada con la ubicación del consumidor, existe una ventaja relacionada con producir/organizar productos físicos, utilizados en la prestación de un servicio, en una localización cercana al usuario.

Las necesidades / deseos del consumidor guían el rol del producto

Ofrecer el mejor servicio se traduce en satisfacer las necesidades del usuario con una combinación de servicio y producto.

Incentivo interno para incorporar modelos de negocio en la fase final de la vida del producto

Como los productos son activos, minimizar el coste del ciclo de vida del producto es un incentivo implícito para la empresa, que deriva en una búsqueda del mejor equilibrio económico entre la reutilización, reparación, remanufactura y reciclado de productos.



PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL Y CIRCULAR

CONSUMIDOR

PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL



El consumismo sigue al marketing

Los consumidores quieren nuevos productos que sigan el ritmo de las modas y los avances tecnológicos. Los consumidores quieren que sus necesidades conecten con la oferta de productos disponibles.



Oportunidades internacionales para la reducción de costes

Los consumidores buscan la versión más barata de un producto en el mercado internacional, valiéndose del e-commerce.



La propiedad es la norma

La posesión de un producto es considerada como la manera normal de satisfacer una necesidad. A lo largo del tiempo, los productos previamente considerados de lujo se convierten en commodities debido a la reducción de los costes de producción. Bajo garantía legal, la reparación del producto se considera demasiado cara en comparación con la compra de un nuevo producto. La reparación do-it-yourself es considerada demasiado difícil debido a la complejidad de los diseños y la falta de información disponible sobre sus aspectos técnicos.



Bajo o nulo valor residual de los productos

El final de la vida de los productos es considerado una carga, que debe ser eliminada de la manera más barata posible (mediante la venta de segunda mano, almacenando el producto en las propios hogares de los usuarios, mediante sistemas legales de depósito de residuos o la incineración y el dumping ilegal).

PRINCIPIOS DEL MODELO CIRCULAR

La satisfacción del cliente es el principal driver

En una relación basada en servicios y soluciones el consumidor da más y mejor feed back a la empresa proveedora de servicios, incrementando la concienciación de los consumidores acerca de sus necesidades actuales. En otros casos, los consumidores acaban convirtiéndose en «prosumidores» que co-crean o co-producen los productos y servicios que realmente necesitan.

Actitud de «lo local primero»

La accesibilidad al proveedor del servicio es parte de la experiencia del servicio, que responde a la proximidad como criterio de elección por parte del consumidor.

La accesibilidad es la norma

La satisfacción de necesidades es guiada en primera instancia por la accesibilidad de un producto y la satisfacción que provee su utilización al usuario. Diferentes segmentos de consumidores pueden acceder a productos de su elección mediante servicios personalizados o compartiendo productos mediante redes peer-to-peer. Los acuerdos de provisión de servicios son un incentivo para el cuidado del producto para el productor y el usuario, dependiendo del tipo de acuerdo.

Incorporación de incentivos en el fin del uso

Si los productos son parte del servicio, hay incentivos para que éstos retornen al proveedor después de su uso, evitando el almacenamiento de productos obsoletos en los hogares de los consumidores y el dumping ilegal.

PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL Y CIRCULAR

GOBIERNO

PRINCIPIOS DEL MODELO LINEAL



Dendencia del sistema de producción existente

Hay una fuerte relación entre la producción en masa de bienes y la focalización en el recorte de costes de producción. En general, deriva en una búsqueda de la máxima eficiencia en la producción, lo que acaba traduciéndose en la búsqueda de menores costes de personal y menor creación de empleo.



Campo de juego global

La competencia por factores económicos en el mercado internacional condiciona las políticas sociales y medioambientales de las naciones.



Equilibrio entre la protección del consumidor y los intereses económicos

La protección de los derechos del consumidor es reactiva y normalmente orientada a proteger las apuestas económicas existentes, como la recaudación mediante el impuesto sobre el valor añadido.



Acción provocada por preocupaciones medioambientales y de la salud

No hay incentivo inherente para la regulación de los residuos generados en la fase final de la vida de un producto. Solo cuando la preocupación por el medioambiente o la salud ciudadana crece, la regulación reacciona para minimizar los impactos negativos generados.

PRINCIPIOS DEL MODELO CIRCULAR

Mayor focalización en facilitar personal cualificado

Actividades más locales y basadas en el servicio requieren un mayor número de personal cualificado a un precio asequible. Los políticos pueden facilitar este hecho mediante la elaboración de políticas que apuesten por un movimiento de la carga fiscal desde el trabajo hacia los recursos.

Menor riesgo de externalización de trabajos

Como la gestión de productos, como activos locales, es más complicada de externalizar, una competencia feroz entre los diferentes países que condicione las políticas sociales y medioambientales es menos atractiva.

Facilitar servicios seguros y saludables mediante la regulación

Como el respeto por los derechos del consumidor y su seguridad son un incentivo para una prestación de servicios de alta calidad y un buen rendimiento de la empresa, las políticas se focalizan en impulsar este tipo de servicios.

Facilitar la gestión del final de la vida útil

La responsabilidad extendida del productor crea incentivos para que las empresas internalicen la gestión del fin de la vida útil de sus productos. Los gobiernos proveen la infraestructura básica e impulsan sistemas fiscales que apoyan la logística inversa.

REFERENCIAS

- 36 Proyectos de demostración en Economía Circular en el País Vasco, Resultados de iniciativas empresariales, Ihobe, 2017.
- Acción Europea para la sostenibilidad COM 739 final, Comisión Europea, 2016.
- Aplicación del plan de acción para la economía circular. COM/2017/033 final. Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, 2017.
- Aportaciones del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial a la elaboración de la estrategia de especialización inteligente de Euskadi, 2014.
- Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. COM/2015/0614 final. Comisión Europea. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, 2015.
- Circular by design, European Environment Agency, 2017.
- Circular economy in Europe — Developing the knowledge base, European Environment Agency, 2016.
- Circular Economy Evidence Building Programme, Zero Waste Scotland, 2015.
- Delivering the Circular Economy: a Toolkit for Policy-makers, Ellen MacArthur Foundation Denmark case study, 2015.
- Economía Circular en España, 2016-2017.
- Economía Circular. Eje estratégico de la UE a 2030, Comisión Europea, 2017.
- Estudio Oportunidades de Negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas de Euskadi, Fundación Orkestra, Ihobe, 2017.
- European Circular Economy Stakeholder Platform, Comisión Europea.
- Fabricación verde en Euskadi, Ihobe, 2016.
- Informe de competitividad de Euskadi, Orkestra, 2017.
- Iniciativas empresariales de economía circular en el País Vasco. Descripción de 36 proyectos, Ihobe, 2017.
- Instrumentos públicos para la economía circular presentación UPV, Ihobe, 2017.
- La ventaja circular, Accenture, 2015.
- Outlook ecoinnovación y su potencial en España, Fundación Ambiental y Obra social La Caixa, 2016.
- Plan de Industrialización 2017-2020 «Basque Industry 4.0», Irekia, 2017.
- Plan de Prevención y Gestión de Residuos de la CAPV 2020, Gobierno Vasco, 2015.
- Presentación de Economía Circular en Euskadi: Basque Ecodesign Center y proyectos demostración, Ihobe, 2016.
- Productividad de los recursos de Euskadi, Ihobe, 2017.
- Programa Marco Ambiental del País Vasco 2020, Gobierno Vasco, 2014.
- Smarter products and services key to resource-efficient, circular economy, European Environment Agency, 2017.

GLOSARIO

CICLO DE VIDA DE PRODUCTO

Se considera Ciclo de Vida de un producto la sucesión de etapas implicadas en la vida del mismo desde que se obtienen las materias primas o componentes necesarios para su producción hasta que llega a su fin de vida. Etapas: Obtención de materias primas y componentes, producción, venta y distribución, operación y fin de vida.

COMPRA Y CONTRATACIÓN PÚBLICA VERDE

La Comisión Europea define la Compra y Contratación Pública Verde como un proceso por el cual las autoridades públicas tratan de adquirir productos, servicios y obras con un impacto ambiental reducido durante su ciclo de vida, en comparación con el de otros productos, servicios y obras con la misma función primaria que se adquirirían en su lugar.

ECODISEÑO

Metodología de diseño que mejora productos, servicios o procesos con el fin específico de reducir el impacto medioambiental a lo largo de su ciclo de vida, obteniendo por ello una ventaja competitiva.

ECONOMÍA CIRCULAR

Se trata de una evolución del actual modelo económico, que se presenta como uno de los principales ejes para modernizar y transformar la

economía europea. Ofrece a países y empresas una alternativa para crecer y competir reduciendo la dependencia del uso de materias primas. Es decir, hacer «más con menos».

MEJORAS TÉCNICAS DISPONIBLES

La Directiva y la Ley sobre IPPC definen las mejores técnicas disponibles como «la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente». Por lo tanto, las mejores técnicas disponibles se pueden definir como la manera más respetuosa con el medio ambiente de desarrollar una actividad, teniendo en cuenta que el coste para las empresas que han de utilizarlas se encuentra dentro de unos límites razonables.

RECICLADO DE RESIDUOS

Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

REMANUFACTURA

Proceso de fabricación que consiste en devolver a un producto o componente usado sus funciones y características originales. Se espera que el rendimiento después del proceso de remanufactura sea al menos igual al rendimiento original (como nuevo) o mejor, y que el producto o componente remanufacturado venga con una garantía que cumpla con la ley de consumo.

SERVITIZACIÓN

Supone el diseño e incorporación de nuevos servicios a una propuesta de valor basada originalmente en un producto o componente físico, con el objetivo de aumentar el valor añadido ofrecido al cliente.

TECNOLOGÍAS LIMPIAS

Aquellos equipos o instalaciones que tengan como fin último la obtención de una mejora ambiental, incluyéndose como tal sólo el equipo o componentes de la instalación que generen dicha mejora. Quedan excluidos los costes de ingeniería o asesoría, los costes asociados a acondicionamientos de infraestructuras y todos aquellos componentes de la instalación que no se encuentren integrados en el equipo y/o no originen una menor generación de residuos, emisiones, ruido y/o vertidos, o un menor consumo de recursos.

