PROYECTO ECONOMÍA CIRCULAR ESPAÑA

ACELERANDO LA TRANSICIÓN EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN & BIENES INDUSTRIALES

Enero 2022

ÍNDICE

A Equipo redactor y agradecimientos

B Resumen de recomendaciones

01 Contexto y motivación del estudio

02 La economía circular y el sector automoción y bienes industriales

03 Mejores prácticas circulares y grado de adopción

04 Barreras al cambio

05 Habilitadores

06 Recomendaciones detalladas a empresas y administración

07 Anexo 1: Reciclabilidad de materiales

Anexo 2: Eco eficiencia del VE

Copyright © 2021. All rights reserved

A

Equipo redactor

Copyright © 2021. All rights reserved

EQUIPO REDACTOR

Instituciones y responsables

AUTORES

COORDINADOR DEL PROYECTO:
Jaime Ferrer *(empresario, Profesor de EADA y Universidades de América Latina)*

ACCENTURE

Nino Herrería
Álvaro Remón
Rocío Armas
Tatiana Díez de Rivera
Ignacio Ramos
Tomas Sartori
Equipo de expertos

CÁTEDRA DE ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD, TECNOCAMPUS DE MATARÓ
(Universidad Pompeu Fabra):
Mar Isla

CÁTEDRA UNESCO DE SOSTENIBILIDAD
(*Universitat Politècnica de Catalunya*):
Jordi Morató
Brent Villanueva

FUNDACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA Y AMBIENTAL *(FUNSEAM)*:
Joan Batalla
Manuel Villa

CONSEJO ASESOR

INSTITUT D´ECONOMIA DE BARCELONA:
Martí Parellada

CÁTEDRA DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA
(Universidad de Barcelona):
María Teresa Costa

COLABORADORES

EMPRESAS Y ASOCIACIONES SECTORIALES ADHERIDAS

Citar como: *Jaime Ferrer [coordinador], Accenture [Nino Herrería, Alvaro Remon y equipo de expertos]; Cátedra de economía circular y sostenibilidad, Tecnocampus de Mataró-Universidad Pompeu Fabra [Mar Isla], Cátedra UNESCO de Sostenibilidad Universitat Politècnica de Catalunya [Jordi Morató, Brent Villanueva], Fundación para la Sostenibilidad energética y Ambiental (FUNSEAM) [Joan Batalla, Manuel Villa]* ***2022***. ***Proyecto Economía Circular España***
Copyright © 2021. All rights reserved

B

Resumen ejecutivo

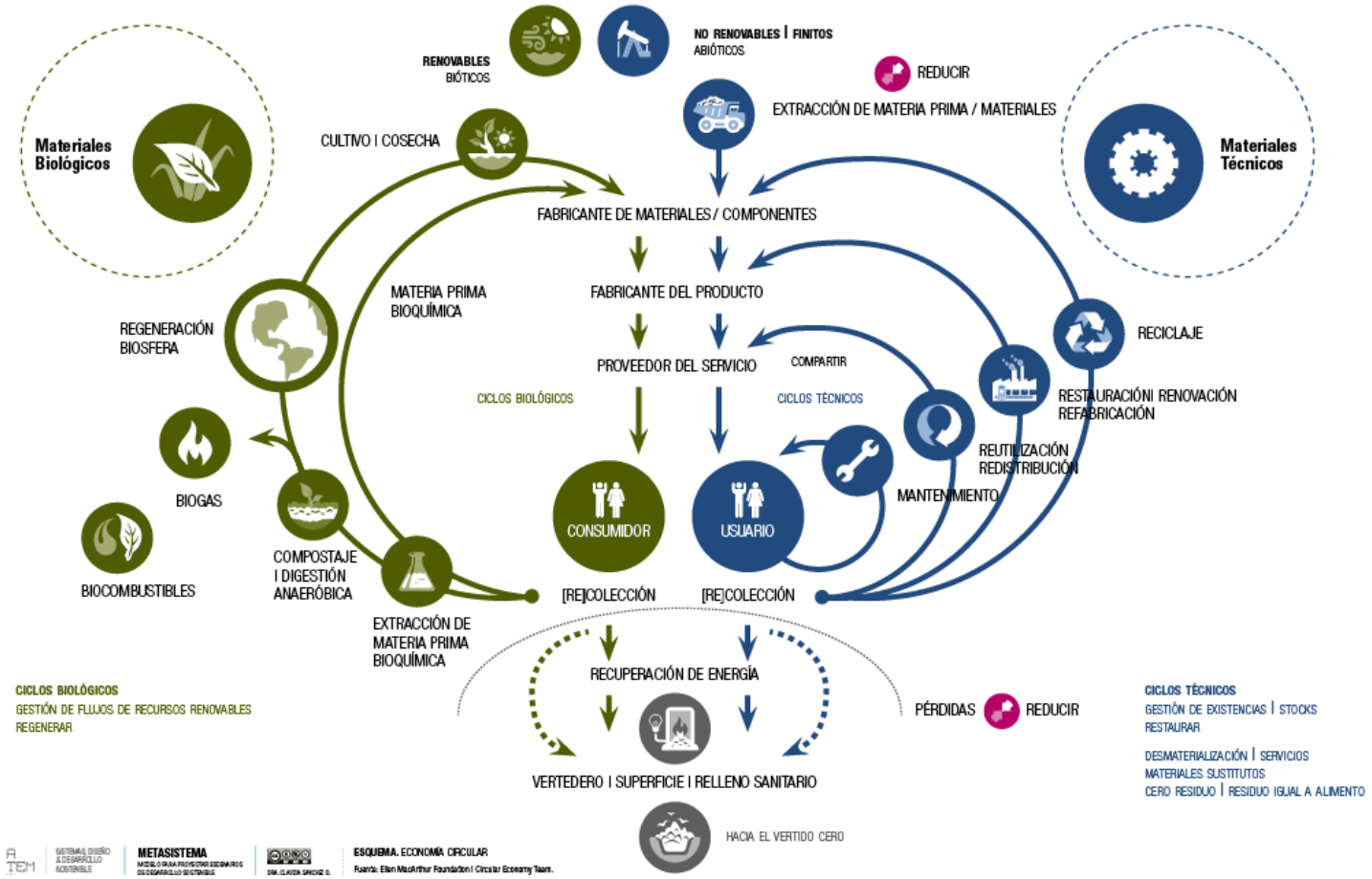
Copyright © 2021. All rights reserved

ES PRIMORDIAL ADOPTAR LOS PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR YA QUE PERMITE:

1) **Minimizar el uso de recursos primarios** por unidad de producto
2) **Maximizar ciclos de vida** de productos y activos
3) **Mejorar la eficacia del sistema productivo** en su conjunto minimizando externalidades

ASPECTOS CLAVE DE LA EC

1. **Diseño** orientado a **economía de materiales y energía, a uso de materiales reciclables y renovables y a desmontaje y sustitución** fácil de componentes y materiales.
2. **Alargamiento de vida** útil de bienes y activos
3. **Reutilización** en 2ª mano con garantías
4. **Reparación** & mantenimiento
5. **Refabricación** de componentes
6. **Reciclaje y valorización** de materiales no reutilizables
7. **Simbiosis** industrial y energética con sectores complementarios.
8. **Restitución de impacto** sobre GEI y biodiversidad



Fuente: Ellen MacArthur Foundation circular economy team

Copyright © 2021. All rights reserved

LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Se han evaluado **cinco modelos de negocio que constituyen los motores de la economía circular** (junto a la mejora en la eficiencia de procesos con el fin de minimizar el consumo de recursos).

El estudio aporta información sobre **el grado de adopción** de dichos modelos de negocio en la industria española en la actualidad y **las proyecciones a 3 años, según más de 100 empresas y asociaciones sectoriales pertenecientes a 11 sectores**

RECURSOS RENOVABLES CIRCULARES / AHORRO EN RECURSOS

Ahorro energético y de recursos en producción, uso de fuentes renovables, bioderivados como materias primas, integración en redes energéticas inteligentes, ahorro de km en vacío, packaging biodegradable....

PRODUCTO COMO SERVICIO

Vehículo como servicio, modelos de leasing avanzados, componentes como servicio, maquinaria como servicio.....

PLATAFORMAS DE CONSUMO COLABORATIVO

Modelos de movilidad compartida, de uso compartido de activos industriales, integración en redes inteligentes, TIC en nube....

EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

Prolongación del uso de los activos ej. diseño modular, logística de fin de vida, reutilización y remanufactura de componentes, normativas de garantías para 2ª vida,

RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. reutilización, reparación, remanufactura de componentes y piezas. Reciclaje de plásticos, vidrio, metales, papel, biomasa, lixiviados, aguas residuales)

Copyright © 2021. All rights reserved

PARA CUMPLIR CON EL PLAN DE EC 2030 (PACE) ES FUNDAMENTAL DESARROLLO MÁS ESPECÍFICO DEL PLAN, EN LOS SECTORES INDUSTRIALES:

Desarrollo de los mercados de demanda y oferta

- Implantar el **eco etiquetado obligatorio** en automoción y bienes industriales de consumo y de equipo (señalando grados de circularidad)
- La **regulación de usos finalistas de materiales y componentes recuperados**, remanufacturados o reciclados constituyen un **vector clave de reindustrialización circular** (énfasis en reintroducción en procesos productivos) **incluyendo la reconversión de vehículos de motor de CI en motor eléctrico**
- Las **normativas de recuperación** y reciclaje y valorización necesitan ser **complementadas** con **incentivos a la demanda de productos y materiales** reciclados o valorizados así **como a la oferta (I+D y producción)**
- Es necesario implementar normativas e incentivar **las actividades de extensión de vida útil y reparabilidad de vehículos, bienes de equipo y componentes industriales**

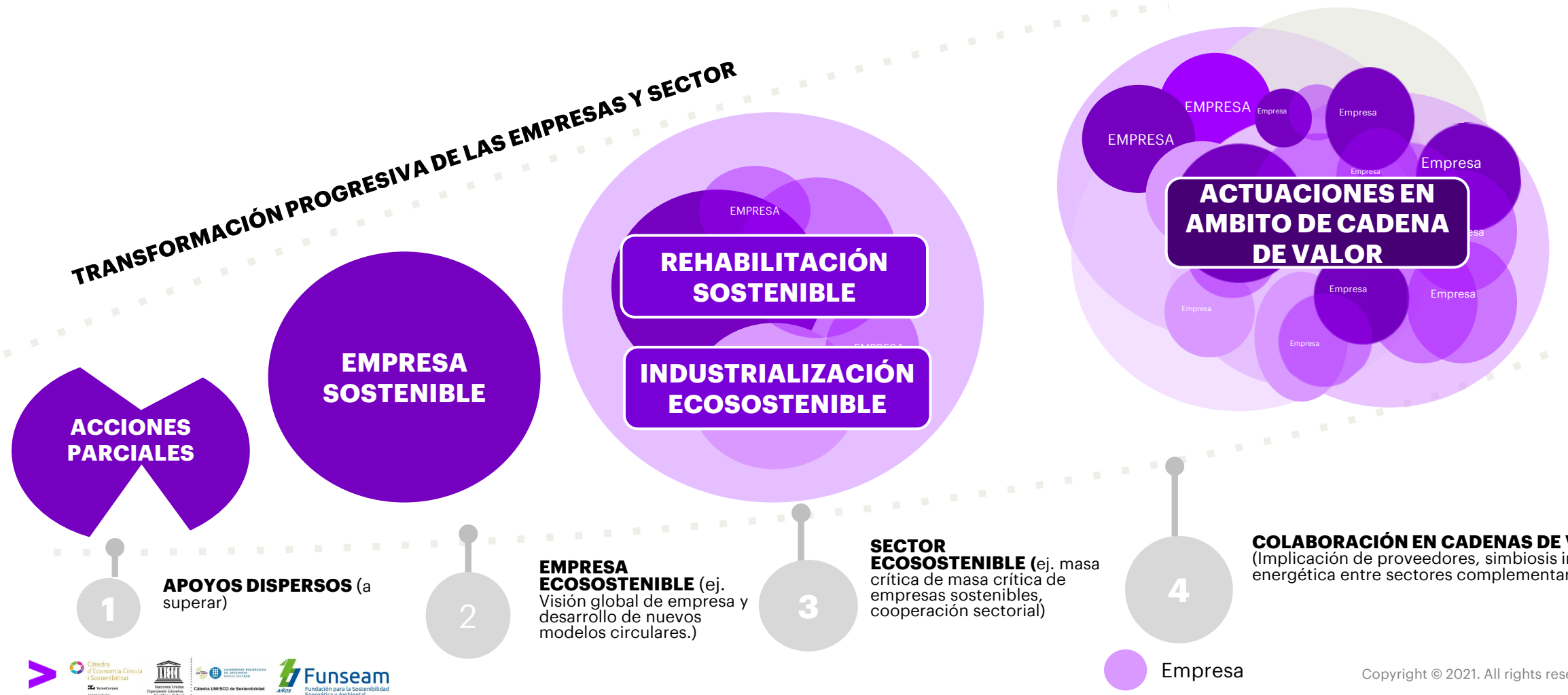
Escala y eficiencia de red de reciclado y valorización

- Aumentar la **eficiencia es una meta fundamental** para las operaciones de recogida selectiva, reciclaje y valorización (énfasis en materiales difíciles; plásticos, composites, vidrios)
- **No existen ni la capacidad ni la calidad adecuadas** en la actualidad para alcanzar **las metas de la EEEC2030**
- Oportunidad de **reconversión de industria auxiliar hacia el reciclaje y valorización** de componentes (amenazada por el motor del VE menos complejo)
- **Los recursos públicos "Next Generation**" no son suficientes para elevar la capacidad de reciclaje y valorización (**de ahí la urgencia de incentivos al capital privado vía financiación y fiscalidad**)

Copyright © 2021. All rights reserved

ENFOQUE PARA EL CAMBIO: INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.



Copyright © 2021. All rights reserved

ADEMÁS DE UNA META AMBIENTAL, EL VEHÍCULO ELÉCTRICO PLANTEA UN RETO DE REINDUSTRIALIZACIÓN CIRCULAR PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO **DEMANDA UNA BASE INDUSTRIAL DE MENOR DENSIDAD**

- El **motor del VE tiene aprox. 200 componentes contra 1400 a 2000** en el motor de combustión interna.
- La sofisticación está en las tecnologías y fabricación de baterías
- Un **27% de la base industrial del sector de automoción** en España está dedicada a los sistemas de transmisión y escape del vehículo de combustión interna
- Encima se fabricarán **menos vehículos** en los próximos 10 años (flotas compartidas, disminución de movilidad por teletrabajo, etc.)

OPCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

- Reconversión hacia **tecnologías del vehículo eléctrico**
- Reconversión de proveedores **hacia remanufactura de vehículos y componentes** (para alargar vidas útiles y reconvertirlos a fuente eléctrica)
- Potenciación del **sector de tratamiento, fragmentación y recuperación** de componentes
- Potenciación de **bienes de equipo e I+D y fabricación de nuevos materiales** reciclados y/o más ligeros y eficientes.

- **La economía circular no es sólo un imperativo medioambiental sino de índole industrial**
- **Muchos empleos están en juego en España que sólo podrán salvarse apostando simultáneamente por el vehículo eléctrico y por la automoción circular incluyendo todas las actividades de la cadena de valor extendida circular**
- **El mismo argumento es aplicable a los sectores de bienes industriales de consumo y de bienes de equipo.**

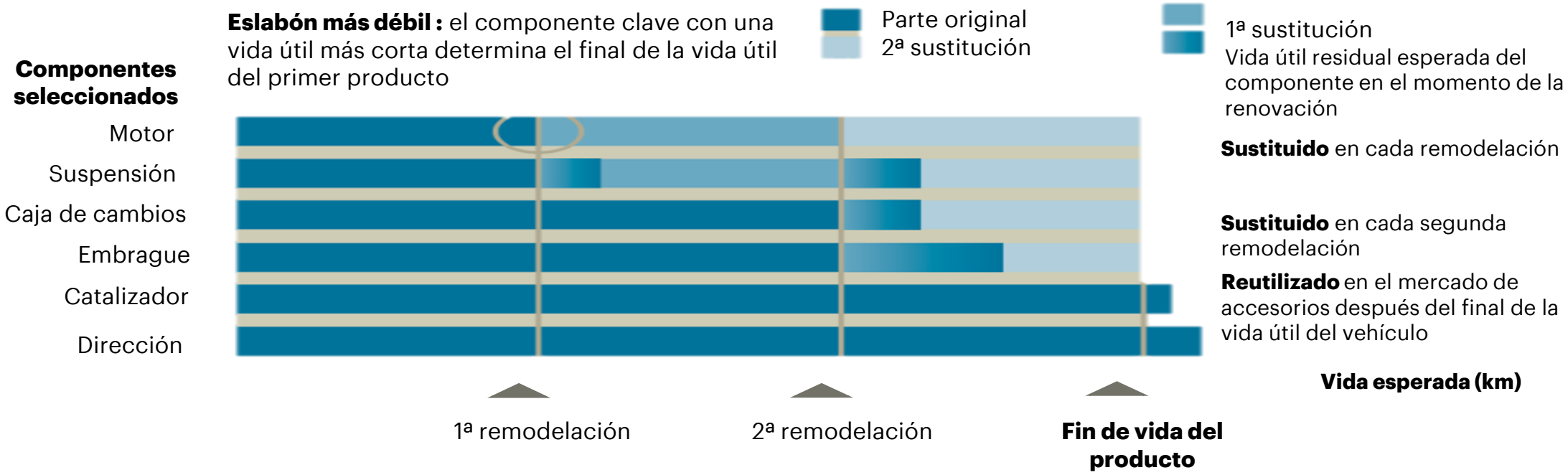
Fuente: https://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2019/05/30/more-electric-cars-fewer-manufacturing-jobs/

Copyright © 2021. All rights reserved

UNA DE LAS OPORTUNIDADES (DE REINDUSTRIALIZACIÓN) PRINCIPALES ASOCIADAS A LA EC: LA GESTIÓN DE COMPONENTES CON CICLOS DE VIDA DISTINTOS

La renovación de componentes (remanufactura, sustitución) ayuda a superar una dinámica en la que los componentes de "eslabón más débil" definen la vida útil de un producto – ejemplo: vehículo comercial ligero

Propuesta de mejora que actúa como vector de reindustrialización y creación de empleo



1. Mantenimiento regular para las partes fácilmente reparables (ej. Aceite o neumáticos)
2. Ya sea por falla real del componente clave o tratamiento inverso preventivo (ej. Remodelación)

Copyright © 2021. All rights reserved

EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BBII, EN TORNO A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Impulso de Demanda (APP)

- **Eco etiquetado** de vehículos y bienes industriales
- Normas **obligatorias de incorporación de materiales** recuperados en procesos productivos.
- Ayudas fiscales y deducciones **a introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI** en nuevos modelos
- **IVA diferenciado** por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del **sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital** (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de **sensibilización del mercado** sobre vehículos de 2ª mano con materiales recuperados y sobre reparabilidad .
- Promoción de **bancos de componentes y pasaportes** de materiales

Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones en **modelos de producto basados en EC** (ej. diseños modulares con materiales ecosostenibles, recuperados y reciclados, vehículo eléctrico, **reconversión de VCI en VE.**
- Ayudas financieras a **reconversión de sector auxiliar y de bienes de equipo** hacia actividades relacionadas con materiales y componentes de EC (**incl. Fabricación 4.0)**
- Ayudas al inversiones en tecnologías en **actividades empresariales en torno a cadenas de suministro circulares (**CAT, fragmentadores y operadores logísticos) **para cubrir toda la gama de componentes y materiales**
- Implantación **de RAP más ambicioso para cubrir 99% de volumen** y no sólo 85% del peso del vehículo y **extensión a electrodomésticos**

Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a **I+D+i** en reciclaje y valorización de **componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje (ej. plásticos, composites, textiles) .**
- I+D+i en mejoras de productividad en **refabricación y recuperación de componentes** (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en **nuevos materiales**
- Apoyo al I+D+i **en baterías de última generación.**
- Atracción **de inversiones extranjeras** en tecnologías de nuevos materiales, valorización de componentes sensibles y vehículos eléctricos.
- I+D+i en **tecnologías de trazabilidad** de materiales (ej. blockchain)

Movilidad sostenible (APP)

- Apoyo a **la micro movilidad** (bici, eBici, eMotocicletas)
- Apoyo a proyectos empresariales de **flotas "acordeón" compartidas** "breathing fleets"
- Apoyo a **transporte público inteligente y conectado** (uso de IA, Big Data y IOT)
- Redes de **recarga de VE de corta y larga distancia**(rápida y lenta) para vehículos de viajeros y de carga.
- Apoyo a **logística verde de última milla (**puntos de entrega, cadenas de frío, micro eVehículos, TIC para trazabilidad)
- Apoyo a la **intermodalidad inteligente y conectada** en viajeros y cargas (infraestructuras físicas y digitales)

Copyright © 2021. All rights reserved

DOS TIPOS DE RECOMENDACIONES: UNAS DIRIGIDAS A LAS EMPRESAS Y OTRAS A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN RELACIÓN CON LA DINAMIZACIÓN EMPRESARIAL Y SECTORIAL

1 EMPRESAS: ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas, con el fin de elegir la hoja de ruta adecuada para asegurar su transición a la EC

2 ADMINISTRACIÓN: APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración pública; **y actuaciones a nivel de sector y en cadenas de valor intersectoriales**

Copyright © 2021. All rights reserved

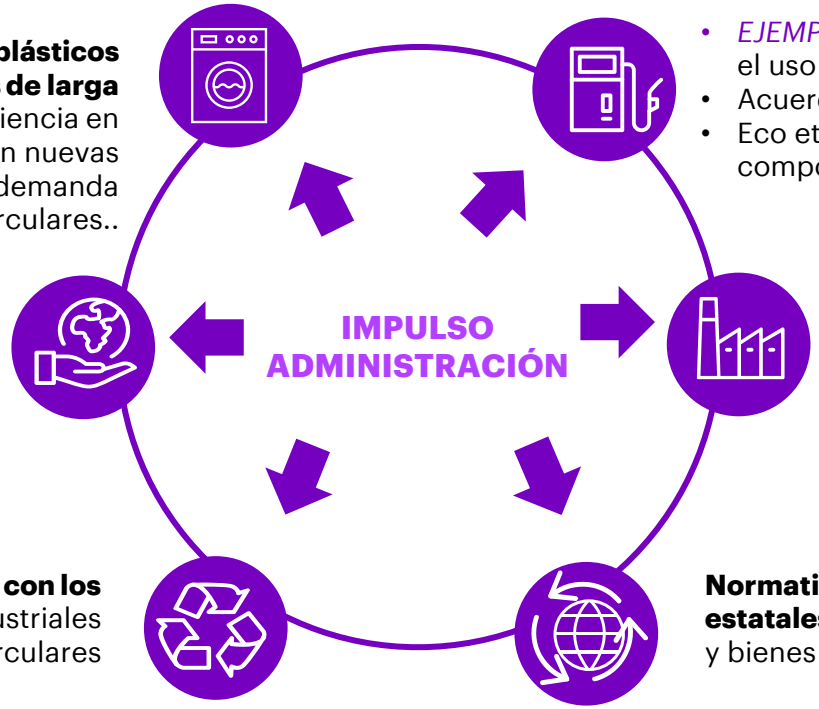
LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN "CÍRCULO VIRTUOSO", ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala (ej. reciclaje y sustitución de componentes de plásticos)

Los sectores adoptan el uso de **plásticos reciclados y nuevos materiales de larga duración** bioderivados y eficiencia en consumos Invirtiendo en nuevas tecnologías para atender una demanda creciente de bienes circulares..

Los sectores deben responder a una demanda social con índices crecientes de reciclaje a escala necesaria para satisfacer las necesidades globales de fabricación a precios adecuados

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes industriales sobre bienes sostenibles y circulares



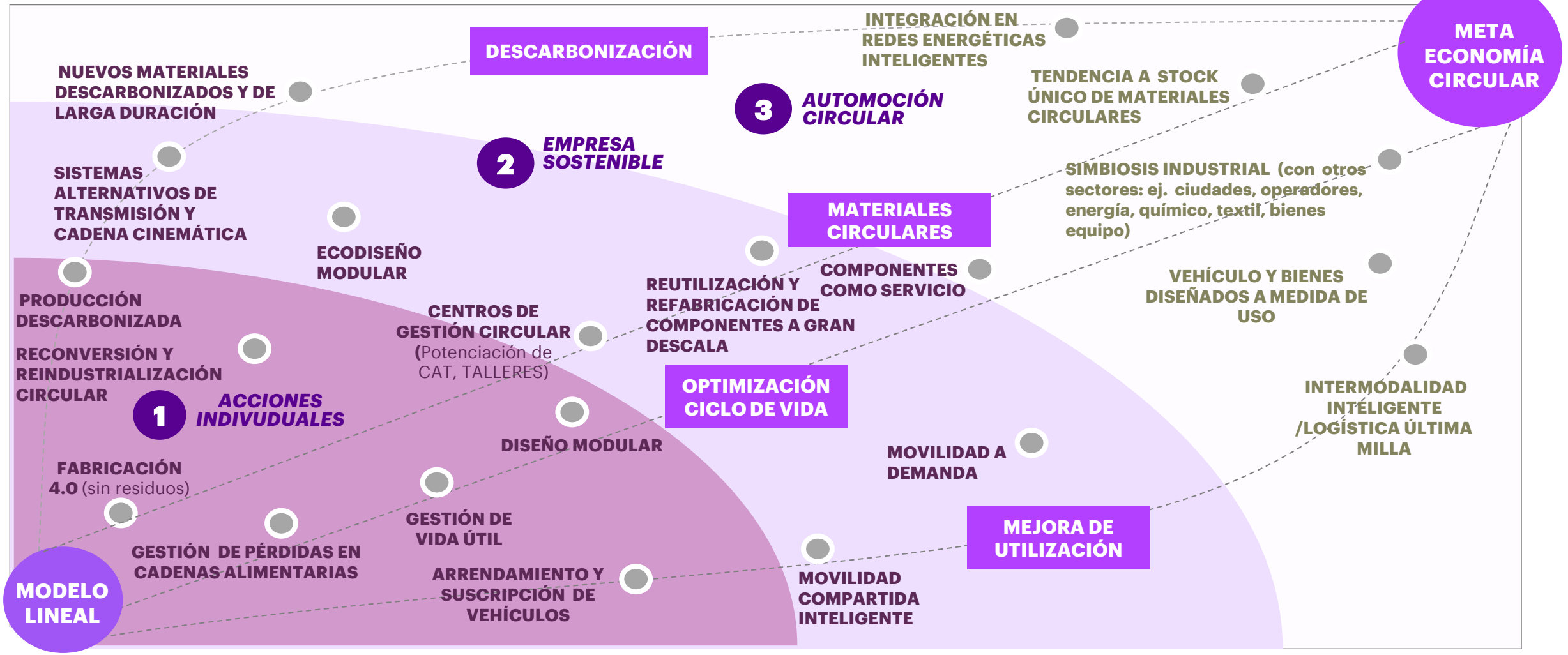
- *EJEMPLO*: Las **normas CAFE** (Clean Air For Europe) guían el uso del plástico en la industria (y otros materiales)
- Acuerdos sobre **reparabilidad de bienes**
- Eco etiquetado sobre extensión de vida útil y uso de componentes recuperados

Los **fabricantes y los proveedores industriales se comprometen voluntariamente** a utilizar plásticos y otros materiales, con **contenidos reciclados** y a facilitar **"reparabilidad" y "extensión de vida útil"**

Normativas, ayudas e incentivos fiscales (de la UE y estatales) mayores para acelerar la transición a vehículos y bienes industriales circulares.

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS DEBERÁN DEFINIR ESTRATEGIAS CIRCULARES EN FUNCIÓN DE LA ETAPA DE MADUREZ EN LA QUE SE ENCUENTREN



Nivel Básico de Madurez | Nivel Intermedio de Madurez | Nivel Avanzado de Madurez

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS RECOMENDACIONES PARA LA TRANSICIÓN A LA EC SE CLASIFICAN POR ETAPAS, INSTRUMENTOS Y ÁREAS DE APOYO (Ver detalle en capítulo 6)

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN

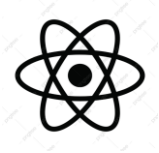
ETAPAS 1 Y 2: CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE DE EMPRESAS

Regulación, normativas RAP y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella

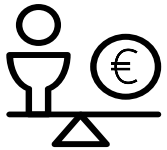
ETAPAS 3 Y 4: LIDERAZGO Y COLABORACIÓN

Orquestación de acuerdos RAP, de alianzas y colaboración intersectorial público-privada (cadenas de valor paralelas en cascada). Continuidad en inyección de I+D y apoyos

INSTRUMENTOS

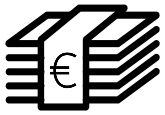


I+D+I TRANSFERENCIA CONOCIMIENTO



FISCALIDAD

FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS BLANDOS / CAPITAL RIESGO



INVERSIÓN Y GASTO PÚBLICO

GOBERNANZA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

REGULACIONES

ÀREA DE APOYO

EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR

01 RECOGIDA SELECTIVA Y VALORIZACIÓN

02 OPERACIONES Y TECNOLOGÍA

03 APOYO A MOVILIDAD SOSTENIBLE

04 EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

EN CLAVE CADENA VALOR

05 INTERVENCIONES EN CADENAS DE SUMINISTRO

06 ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS

Copyright © 2021. All rights reserved

LA PRESERVACIÓN DEL EMPLEO Y ACTIVIDAD EN EL SECTOR INDUSTRIAL EXIGE APUESTAS DE RECONVERSIÓN "CIRCULAR" MEDIANTE ACUERDOS PÚBLICO PRIVADOS

Algunas CCAA ya están actuando en esa dirección

Retos de las empresas del sector para seguir siendo competitivas	*Retos ambientales de las empresas del sector para seguir siendo competitivas*	*Enfoques y respuestas circulares prioritarias*	*Mejoras competitivas ofrecidas por la Economía Circular*
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.*	*Emisiones C02 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.*	*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 más sostenibles.*	*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.* *Reducción del tiempo de mecanizado.* *Cálculos de impacto ambiental.* *Eficiencia energética de los neumáticos.* *Baterías reciclables y remanufacturadas.* *Ahorro en combustibles.* *Ahorro en embalaje.*

La industria vasca de automoción ante la Economía Circular
Fuente: Economía Circular en la industria del País Vasco - Diagnóstico (IHOBE, 2018)

Copyright © 2021. All rights reserved

PROGRAMAS Y PROYECTOS PILOTO EN COLABORACIÓN PÚBLICO PRIVADA

Son fundamentales cuando se trata de poner a prueba nuevas prácticas y tecnologías, antes de proceder a alcanzar economías de escala

Solución Blockchain de pasaporte de materiales

Baja transparencia y trazabilidad de los materiales empleados (ej. plásticos y composites, piezas, componentes)

Prueba de solución "blockchain" para pasaporte de materiales

Metales de baterías como servicio

Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del vehículo

Pruebas de concepto sobre gestión vida útil de baterías de VE y recuperación materiales

Fabricación digitalizada (3D, IOT, IA)

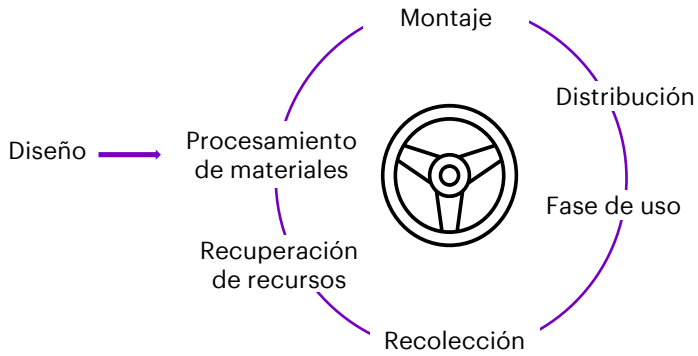
Disponibilidad de nuevas tecnologías de producción como la impresión 3D

Pruebas integradas de beneficios en micro-fábricas

Mercados de materiales secundarios eficientes

La mayoría de los materiales se reciclan después del desmontaje

Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor



Piloto de coche circular local

El valor económico y social de la circularidad completa aún debe confirmarse

Pruebas de un conjunto de medidas holísticas en ambientes pequeños (ej. ciudades)

Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

Solo se guardan los componentes más valiosos del vehículo

Detallar mejores métodos de desmontaje y reciclado

Flota comercial compartida

Capacidad de uso de los vehículos comerciales frecuentemente baja

Pruebas integrales: Flotas comerciales compartidas

Producción circular

El % de piezas reincorporadas al proceso productivo es muy bajo aunque sean recicladas y revendidas

Pruebas de reincorporación de piezas recuperadas /remanufacturadas, en procesos productivos de modelos nuevos

Talleres de sostenibilidad

Las talleres jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC

Aumentar la vida útil y priorizar los inputs de circularidad

Segunda vida como servicio

Las plataformas de MaaS utilizan vehículos de nueva fabricación

Probar la aceptación de los consumidores e incrementar el valor residual del vehículo

Descarbonización energética | Circularidad de materiales | Optimización de vida útil | Mejora en la utilización

Copyright © 2021. All rights reserved

01

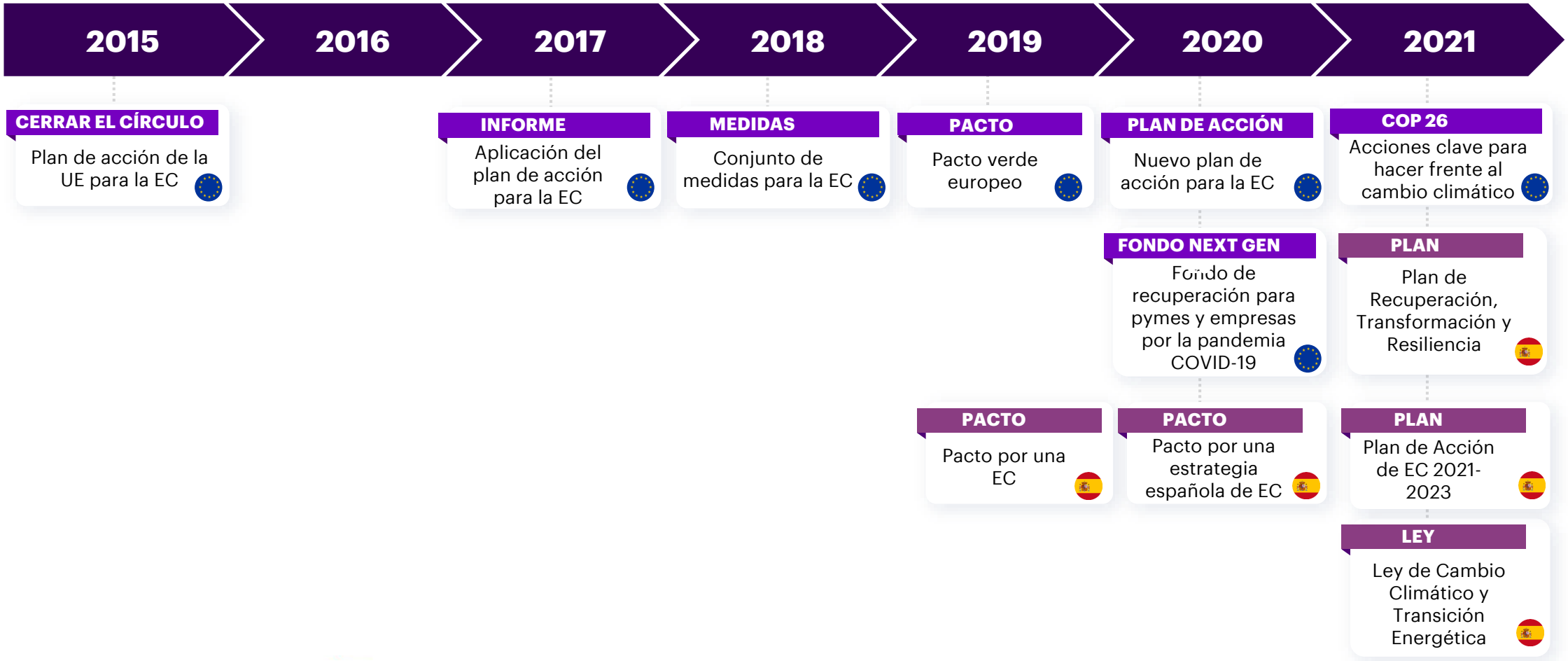
Contexto y motivación del estudio

Copyright © 2021. All rights reserved

CRONOLOGÍA DEL CONTEXTO DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un marco normativo y de medidas, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)

FOCO EN RESIDUOS / RECURSOS → AMPLIACIÓN FOCO A ECONOMÍA CIRCULAR



Copyright © 2021. All rights reserved

RESUMEN DE LA EC EN LA UE Y ESPAÑA

La implantación de la EC en la UE y España se apoya en un marco normativo y de medidas, que se ha venido perfeccionando desde 2015 (cont.)

PRINCIPALES MEDIDAS UNIÓN EUROPEA

- **CERRAR EL CÍRCULO (2015) :** 54 medidas para cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos afectando a diferentes etapas del ciclo y a 5 sectores prioritarios y marco de seguimiento.
- **INFORME SOBRE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA EC (2017):** Publicación del primer balance de resultados de actividades realizadas en materia de diseño, innovación, restricciones, buenas prácticas, etc.
- **CONJUNTO DE MEDIDAS PARA LA EC (2018):** Cuatro áreas de inversión y reforma relacionadas con la EC (tecnología, energía, transporte y datos en la nube)
- **PACTO VERDE EUROPEO (2019):** Conjunto de acciones comunes contra el cambio climático, medidas para el control de la polución, políticas sociales y, desarrollo de leyes de sostenibilidad.
- **NUEVO PLAN DE ACCIÓN EC (2020):** Plan de transformación de pautas de producción y consumo y enfoque en la sostenibilidad de productos, servicios y modelos de negocio.
- **NEXT GENERATION EU (2020):** Apuesta por la Economía Circular en 7 áreas de inversión (tecnología, energía, transporte, datos en la nube, ancho de banda, educación, administración pública)
- **COP 26 (2021):** Revisión del reglamento del Acuerdo de París y negociones técnicas, aceleración de esfuerzos en la reducción de emisiones.

PRINCIPALES MEDIDAS ESPAÑA

- **PACTO POR UNA ECONOMÍA CIRCULAR (2019):** Fomento de la colaboración entre distintas entidades para enfrentar de manera común los retos medioambientales.
- **ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (2020):** Desarrollo programas en torno a objetivos transversales y sectoriales para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, y se reduzcan al mínimo la generación de residuos.
- **LEY DEL CAMBIO CLIMÁTICO (2021):** Descarbonización de la economía española, uso racional de los recursos, e implantación de un modelo sostenible para la generación de empleo y reducción de desigualdades.
- **PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (2021):** Destacan las metas de crecimiento sostenible y transición verde donde se incluye el componente de política industrial 2030 orientada a la economía circular (además de 18 componentes con impacto en el pilar) así como la modernización y digitalización del tejido industrial y de la pyme.
- **PAEC (2021-2023):** Inversión de **3.782 M €** en la política industrial de España 2030, y elaboración de 100 medidas concretas que deberán permitir el desarrollo de los objetivos marcados por la EEEC en 9 ejes y líneas de actuación.

Copyright © 2021. All rights reserved

LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA DE ECONOMÍA CIRCULAR (EEEC) PERSIGUE METAS QUE PLANTEAN GRANDES RETOS A LOS SECTORES, A LA SOCIEDAD Y A LAS ADMINISTRACIONES

La EEEC sienta las bases para un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.

OBJETIVOS PARA 2030 DE LA EEEC

Reducir en un **30% el consumo** nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.

Reducir la generación de **residuos un 15%** respecto de lo generado en 2010.

Reducir la generación residuos de alimentos: **-50% per cápita** a nivel de hogar y minorista y un **-20% en las cadenas de producción** y suministro a partir del año 2020.

Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al **10% de los residuos** municipales generados.

Mejorar un **10% la eficiencia** en el uso del agua.

Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los **10 millones de toneladas** de CO2 equivalente.

El PRTR desarrolla "componentes" y programas en torno a objetivos transversales y sectoriales.

Extracto del "Estrategia Española de Economía Circular – Gobierno de España"

Copyright © 2021. All rights reserved

PLAN DE TRANSFORMACIÓN, RECUPERACIÓN Y RESILIENCIA

MODERNIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DEL TEJIDO INDUSTRIAL Y DE LA PYME

REFORMA	OBJETIVOS	HITOS ALCANZADOS 2020	HITOS ALCANZADOS 2021
Estatuto de los consumidores electro intensivos	Establece los requisitos que deben reunir los consumidores elctrointensivos y mecanismos para mitigar los efectos de costes energéticos sobre la competitividad, cumpliendo con obligaciones y compromisos en los ámbitos de eficiencia energética, I+D+i. y sustitución de fuentes contaminante, así como de mantener la actividad productiva durante un periodo de al menos tres años tras la concesión de ayudas	**Real Decreto 1106/2020, de 15 de diciembre**, por el que se regula el Estatuto de los consumidores elctrointensivos **Real Decreto-ley 24/2020, del 26 de junio**, por el que se regula el Estatuto de los creó (FERGEI), para cobertura por cuenta del Estado de los riesgos derivados de operaciones de compraventa a medio y largo plazo del suministro de energía eléctrica entre consumidores elctrointensivos y generadores de electricidad	
Estrategia española de impulso industrial 2030: Transición industrial en sectores estratégicos	Impulsar la transformación de las cadenas de valor estratégicas de sectores industriales con gran efecto tractor en la economía	**Plan de impulso a la cadena de valor de la industria de la Automoción**, hacia una movilidad sostenible y conectada, presentada en el 16/05/2020 – Constitución de la mesa de Automoción, para definir proyectos que permitan escalar iniciativas de la industria. Convocatoria de manifestaciones de interés dentro del impuso de proyectos tractores de Competitividad y Sostenibilidad industrial. **Constitución del foro de Alto Nivel de la Industria** Española (21 dic), como asesor en la nueva política industrial y colaborar el en seguimiento del plan.	**Convocatoria de manifestaciones** de interés para identificar proyectos asociados a microelectrónica. Del 25/02/2021 al 18/03/2021
Estrategia economía circular	Sienta las bases para superar la economía lineal e impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de los productos, materiales y recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en el que se minimice la generación de residuos y se aprovechen al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar	**Estrategia aprobada en Consejo de Ministros 02/06/2020** En preparación el Plan 2021-2023 para aplicar la estrategia	**Convocatoria de manifestaciones** de interés para identificar proyectos para fomentar la economía circular en el ámbito de la empresa. Del 27/01/2021 al 26/02/2021.

Copyright © 2021. All rights reserved

EL PRTR INCLUYE OBJETIVOS DE MOVILIDAD SOSTENIBLE, SEGURA Y CONECTADA

MOVILIDAD SOSTENIBLE, SEGURA Y CONECTADA

REFORMA	OBJETIVOS	HITOS ALCANZADOS 2020	HITOS ALCANZADOS 2021
Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada	Supone una reforma importante de las políticas de transporte y movilidad. Se trata de dar un nuevo enfoque de las actuaciones del Ministerio de Transportes. Alcanzado en España un stock de infraestructuras de transporte importante a nivel europeo, las actuaciones se centrarán en la movilidad cotidiana de los ciudadanos, la sostenibilidad ambiental del transporte y la digitalización del mismo frente a la construcción de infraestructuras, si bien se mantendrá el impulso inversor necesario para completar, adecuar y modernizar el stock de infraestructuras	**Presentado documento para debate en la conferencia Nacional de Transportes 10/09/2020** "Diálogo abierto de Movilidad", para promover la participación de todos los agentes implicados en el ecosistema de la movilidad en la nueva estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada. **10/09/2020** Estrategia el 18/09/2020. Plan de impulso a la cadena de valor de la industria automoción, hacia una movilidad sostenible y conectada Impulso a la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos (Real Decreto Ley 15/2018), suprime la figura del gestor de cargas. Peaje especial para puntos de suministro dedicados en exclusividad a la recarga de vehículos eléctricos (Circular CNMC 3/2020) por la que establece metodología para el cálculo de peajes Convocatoria de manifestaciones de interés para identificar proyectos asociados a la movilidad eléctrica, infraestructura de recarga, innovación y electrificación del parque móvil (30/12/2021-29/01/2021)	**Convocatoria de manifestaciones** de interés para identificar proyectos para el transporte Sostenible y Digital. Del 12/01/2021 al 03/03/2021
Ley de movilidad y financiación del transporte	Regulación de actividades relacionadas con el transporte y la movilidad, incluyendo fiscalidad, inversiones, combustibles alternativos, tecnología, financiación del transporte en general y público. Se trata de aprovechar las oportunidades de la tecnología en el sector para avanzar hacia la descarbonización.	**Consulta pública previa entre el 22/07/2020 y el 15/01/2021**	
Renovación del parque de vehículos	Impulsar la renovación del parque de vehículos mediante la adquisición de vehículos para movilidad eficiente y sostenible.	**Programa MOVES II** (Real Decreto 569/2020), por el que se regula el programa de incentivos de la movilidad eficiente y sostenible y se acuerda la concesión de ayudas directas a Ceuta y Melilla. Programa "RENOVE 2020", para la renovación del parque de vehículos. Aprobado por el Consejo de Ministros 03/07/2020.	**Lanzamiento del Plan MOVES III** para incentivas con 400 M € , la compra de vehículos eléctricos y el despliegue de puntos de recarga en el 09/04/2021**.**

Copyright © 2021. All rights reserved

EL OBJETIVO DEL ESTUDIO ES EXPLORAR 4 ASPECTOS DE LA EC EN ESPAÑA, EN APOYO DE LA EEEC2030, PARTIENDO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, IDENTIFICANDO BARRERAS, PRIORIDADES, INSTRUMENTOS Y RECOMENDACIONES

CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL

Conocer la **situación actual de la Economía Circular** en España **y en 11 ámbitos sectoriales** relevantes (concretamente el grado de adopción de modelos circulares)

IDENTIFICAR FACTORES CLAVE DE TRANSICIÓN

Identificar **factores clave** de dicha transición**: perspectivas de los modelos de negocio circulare**s, barreras al cambio, oportunidades y prioridades en el marco de los **planes de EC 2030 y de "Recuperación, Transformación y Resiliencia"** (contexto: Fondos Next Generation de la UE)

AYUDAR A LA TOMA DE CONCIENCIA

Ayudar a la sensibilización de oportunidades y prioridades e instrumentos del cambio : patronales, asociaciones sectoriales, empresas, ciudades, y administraciones.

FACILITAR RECOMENDACIONES

Facilitar **recomendaciones a las administraciones**, en **varios ámbitos** considerando las **distintas realidades** de los sectores y entre **grandes empresas** y **PYME**, respectivamente

El proyecto identifica las prioridades de economía circular en varios sectores a través de aportaciones de expertos y de cuestionarios extensos a más de 100 empresas y asociaciones de 11 sectores, con el objetivo de cerrar la brecha entre la situación actual (marco normativo, políticas, nivel de adopción de mejores prácticas) y los objetivos de la EEEC2030 mediante, un conjunto de acciones a varios niveles (administraciones, sectores y empresas).

Copyright © 2021. All rights reserved

METODOLOGÍA

La metodología de trabajo ha evaluado la situación de cada sector mediante una combinación de comparaciones internacionales, análisis de documentos oficiales, análisis de mejores prácticas, aportaciones de expertos y cuestionarios dirigidos a empresas y asociaciones sectoriales.

Se ha procedido a ...

- Analizar la Economía Circular en la **Unión Europea** y **España** (metas, métricas, marcos regulatorios, medidas...
- Analizar la **situación actual** en **sectores** relevantes
- Definir la **visión de la EC** en cada sector analizado (en relación con **modelos de negocio circulares)**
- Entrevistar **actores clave** en empresas y sectores
- Analizar **mejores prácticas**, **barreras** al cambio e **instrumentos (ej. tecnológicos, regulatorios, incentivos... colaboración público-privada**
- Priorizar **acciones** según su impacto
- Diseñar una **estrategia de transición y** acciones de **dinamización sectorial**

...para obtener este informe

Copyright © 2021. All rights reserved

02

La Economía Circular y los sectores automoción y bienes industriales

Copyright © 2021. All rights reserved

LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

2.1

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES

2.2

MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.3

RECUPERACIÓN DE RECURSOS

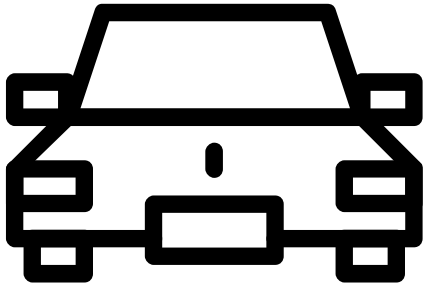
2.4

LAS CADENAS DE SUMINISTRO CIRCULARES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES

2.1 SITUACIÓN ACTUAL: LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES EN ESPAÑA

Copyright © 2021. All rights reserved.

LOS SECTORES DE LA AUTOMOCIÓN Y BIENES DE EQUIPO E INDUSTRIALES SON CLAVES EN ESPAÑA...

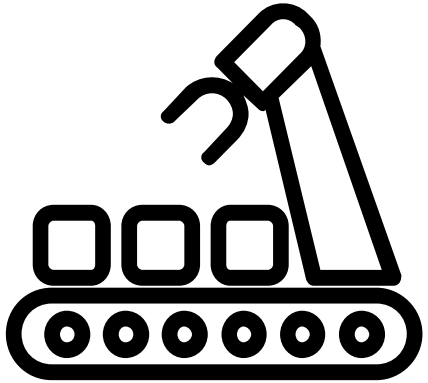


EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN

- **10%** del PIB en España. Cifra de negocio de 64.500 millones (efecto arrastre x1.8)
- **+ 1,89 millones** trabajadores (de manera indirecta). 9% empleo nacional
- **15% de la recaudación fiscal** a nivel nacional
- **7% de inversión extranjera directa** (2.440M€)
- **2% de la facturación destinada a I+D** (85% más innovador que la media nacional)
- **Costes de aprovisionamiento** muy competitivos y **eficiencia energética** muy elevada de la fabricación
- Elevada presencia en otros mercados y **buena posición** en los **factores productivos**

EL SECTOR DE BIENES DE EQUIPO E INDUSTRIALES

- Facturación de **61.614 millones de euros** en 2018 (creció un 6,6%)
- **280.000** trabajadores directos. **500.000** trabajadores indirectos
- **20%** de las **exportaciones** españolas (**41.500 millones** de euros). Factura un 67,4% en los mercados fuera de España
- **20,6%** de la **importación** total española (**54.025 millones** de euros)
- **Inversión intensiva en innovación**



Copyright © 2021. All rights reserved.

LA FUERTE INTERDEPENDENCIA ENTRE AMBOS SECTORES:

Motivos por el que se tratan los sectores de automoción y bienes industriales en el mismo informe

- En los casos de **fabricación de vehículos y de electrodomésticos de línea blanca** los retos de las cadenas de valor en materia de economía circular, son similares
- En los casos de la **industria auxiliar** en casos frecuentes los proveedores son compartidos
- Ambos son sectores intensivos en **recursos naturales** (ej. metales férreos, metales no férreos, plásticos)
- En el caso del **sector de bienes de equipo** se comparten también clientes de ambos sectores..

Copyright © 2021. All rights reserved.

...EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN Y SU CADENA DE VALOR (INCLUYENDO LA RECUPERACIÓN)

CADENA DE VALOR: INCLUYE TAMBIÉN LAS ACTIVIDADES DE REUTILIZACIÓN, REFABRICACIÓN Y RECICLADO

SIDERURGIA, METALURGIA, QUÍMICA Y PETROQUÍMICA	PROVEEDORES TIER 2	PROVEEDORES TIER 1 (sistemas y módulos)	FABRICANTES DE VEHÍCULOS	REDES DE DISTRIBUCIÓN	CENTROS DE TRATAMIENTO	FRAGMENTADORES	CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO
• Suministradores de MMPP (aceros, aluminio, cobre, plásticos, composites, etc) • Bienes de equipo • Robótica y electrónica	• Piezas y componentes (ej. ventanas, volante, baterías, ventanas, piezas motor, etc) • Cortadores de metal	• Motor • Sistema guiado • Electrónica • Alumbrado • Plataforma • Neumáticos • Sistema de puertas • Entretenimiento	• Vehículos de transporte de viajeros (de 2, 3 y 4 ruedas) • Vehículos comerciales • Marketing y ventas • Diseño	• Concesionarios de marca (1ª y 2ª mano) • Concesionarios independientes (1ª y 2ª mano)	• Recuperación de componentes para reventa y refabricación. • Recicladores de: baterias, neumáticos	• Recuperadores de metalesférreos y no férreos y otros Componentes • Reuperadores de plásticos, vidrios y otros maeriales	• Reacondicionamiento de vehículos para 2a vida

LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN INTEGRA ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS EN SECTORES DIRECTA E INDIRECTAMENTE VINCULADOS

CADENA DE VALOR INDIRECTA: SECTORES VINCULADOS

• Diseñadores, Ingenierías y consultorías • Centros de investigación y universidades • Tecnologías de la 4ª revolución industrial (ej. 3D, IOT, IA, Robótica, 5G) • Construcción	• Energías renovables (operadores y tecnología) • Empresas de TIC • Servicios agua • Gestión de residuos • Empresas de mantenimiento	• Ciudades • Plataformas de movilidad compartida • Gestores de infraestructuras • Empresas de energía • Empresas de marketing y comunicaciones	• Sector financiero • Servicios legales y de seguridad • Seguros

Copyright © 2021. All rights reserved.

…EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN Y SU CADENA DE VALOR (INCLUYENDO LA RECUPERACIÓN)

CADENA DE VALOR: INCLUYE TAMBIÉN LAS ACTIVIDADES DE REUTILIZACIÓN, REFABRICACIÓN Y RECICLADO

SIDERURGIA, METALURGIA QUÍMICA Y PETROQUÍMICA	BBEE DE 3er NIVEL	BBEE DE 2o NIVEL Y SISTEMAS	FABRICANTES DE BIENES DE EQUIPO FINALISTAS	REDES DE DISTRIBUCIÓN	CENTROS DE TRATAMIENTO	FRAGMENTADORES	CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO
• Suministradores de materiales (aceros, aluminio, cobre, plásticos, composites, …..etc)	• Fresadoras • Tornos • Robots • Componentes • Impresoras 3D • ……	• Motores • Sistemas de control y guiado • Plataformas • Sistemas de puertas • Moldes • ……	• Línea Blanca • FFCC y metros • Barcos • Aeroespacial • Molinos eólicos • Placas solares • Desaladoras • Maquinaria (ej.envasado, textil) • Impresoras 3D • ……	• Concesionarios de marca (1ª y 2ª mano) • Concesionarios independientes (1ª y 2ª mano) • Brokers independientes	• Recuperación de componentes para reventa y refabricación. • Recicladores de: baterias, places solares y Componentes en general	• Recuperadores de metalesférreos y no férreos • Recuperadores de plásticos y otros materiales	• Reacondicionamiento de bienes de equipo y maquinaria para 2a vida • Proveedores de mantenimiento y reparación

LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR INTEGRA ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS EN SECTORES DIRECTA E INDIRECTAMENTE VINCULADOS

CADENA DE VALOR INDIRECTA: SECTORES VINCULADOS

• Diseñadores, Ingenierías y consultorías • Centros de investigación y universidades • Tecnologías de la 4ª revolución industrial (ej. 3D, IOT, IA, Robótica, 5G) • Construcción	• Energías renovables (operadores y tecnología) • Empresas de TIC • Servicios agua • Gestión de residuos • Empresas de mantenimiento	• Ciudades • Gestores de infraestructuras marítimas, terrestres y aéreas • Empresas de energía • Empresas de marketing y comunicaciones	• Sector financiero • Servicios legales y de seguridad • Seguros

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL DESARROLLO LINEAL DEL SECTOR DE AUTOMOCIÓN NO ES SOSTENIBLE DESDE PUNTOS DE VISTA DE RECURSOS NATURALES Y DE GEI

A pesar de las iniciativas legislativas y de los progresos alcanzados (UE y España) el sector está lejos de alcanzar metas de economía circular (y de sostenibilidad ambiental en general)

SECTOR DE LA MOVILIDAD PERSONAL

La fabricación sigue siendo extremadamente intensiva en recursos y los vehículos al final de su vida útil generan millones de toneladas de residuos cada año

Algunos datos a día de hoy:

Dimensión de la industria

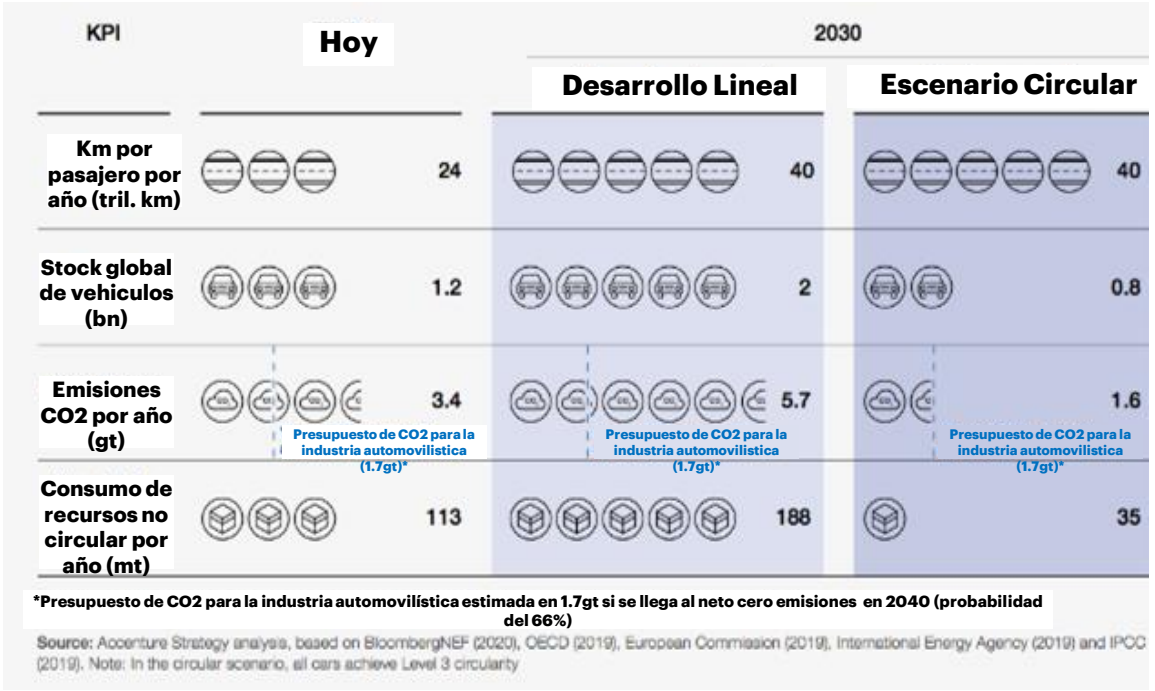
2.300 millones de euros

Datos ilustrativos

- **El transporte por carretera representa el 17% de las emisiones mundiales** de gases de efecto invernadero
- **El 13% de los residuos de vehículos** al final de su vida útil generados en la UE **no se reciclan ni reutilizan**
- Se generan alrededor de 109 kg. De **residuos en la fabricación de un vehículo**
- El **ciclo de vida medio** de vehículos privados en la UE es de **11,5 años (España: 12,7 años)**

Fuente: ACEA, 2021 https://www.acea.auto/figure/average-age-of-eu-vehicle-fleet-by-country/#:~:text=EU%20cars%20are%20now%20on,the%20EU%20is%2011.6%20years.

Indicadores actuales y proyección a futuro bajo un desarrollo lineal o circular



UN MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR REPRESENTA UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL SECTOR INDUSTRIAL SE ENFRENTA A UNA DEMANDA CRECIENTE, LO QUE REPRESENTA UN GRAN RETO DE SOSTENIBILIDAD

	SECTOR DE MAQUINARIA Y EQUIPOS INDUSTRIALES		SECTORES INDUSTRIALES DE CONSUMO (ej. electrodomésticos de cocina, lavado y baños, mobiliario, menaje)		
	Hoy	**Mirando hacia el futuro**	**Hoy**		**Mirando hacia el futuro**
Tamaño del sector	700 mil Mi €	1,5 Billón € (proyección 2030)	220 mil Mi€		310 mil Mi€ (proyección 2030)
Volúmenes de desperdicio ilustrativos	• Casi todo el mercado de mineral de hierro se utiliza **para hacer acero** • La **maquinaria** está **inactiva el 40-60%** del tiempo de funcionamiento	• Se necesitarán aproximadamente **3 mil millones de toneladas de mineral de hierro** para 2030 (+75%) • La **disponibilidad de recursos vírgenes** clave es un riesgo para la industria	• Electrodomésticos : **40% energía domestica y 15-40% consumo de agua** • **99% productos químicos refrigerantes se liberan a la atmósfera** • Electrodomésticos de cocina, lavado y baños representan el **60% de desechos electrónicos** (40 millones de toneladas/año)	• **El 35% de la madera cortada para hacer sillas, mesas... se desperdicia** cada año, según la Sociedad de Historia Forestal • En **Estados Unidos** se generaron **264 millones de toneladas de residuos** urbanos en 2015	• Se espera que la generación mundial de desechos electrónicos alcance los 63,7 millones en 2025, **un 30% más que en 2016**
Valor en juego	60-210 mil millones de € para 2030				

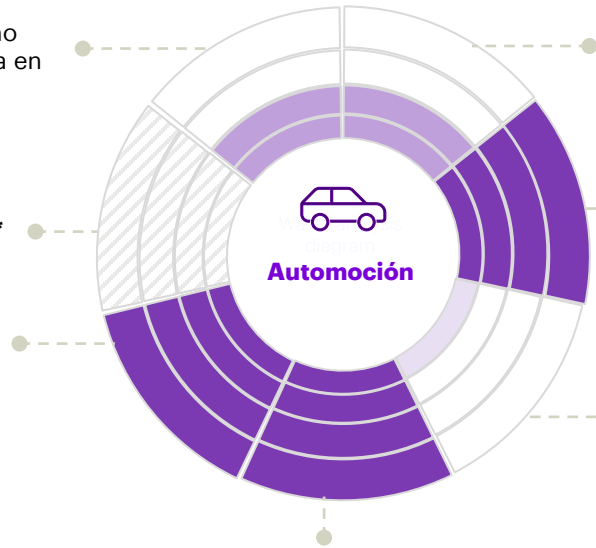
EL SECTOR INDUSTRIAL SE CARACTERIZA POR UNA MUY BAJA UTILIZACIÓN DE ACTIVOS Y UN ALTO GRADO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS, ESPECIALMENTE EN EL SUBSECTOR DE CONSUMO DOMÉSTICO

Extracto informe "Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth". Accenture 2015

Copyright © 2021. All rights reserved.

EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD, AMBOS PRESENTAN UN POTENCIAL DE MEJORA EN EL REAPROVECHAMIENTO DE RECURSOS Y REDUCCIÓN DE EMISIONES

SECTOR AUTOMOCIÓN: PUNTOS CALIENTES



Diseño
Opciones de diseño asegurar eficiencia en recursos, 2º uso, mantenimiento, reparación y desmontaje fácil

Logística Inversa*

Fin del uso
Retirada de vehículos prematura

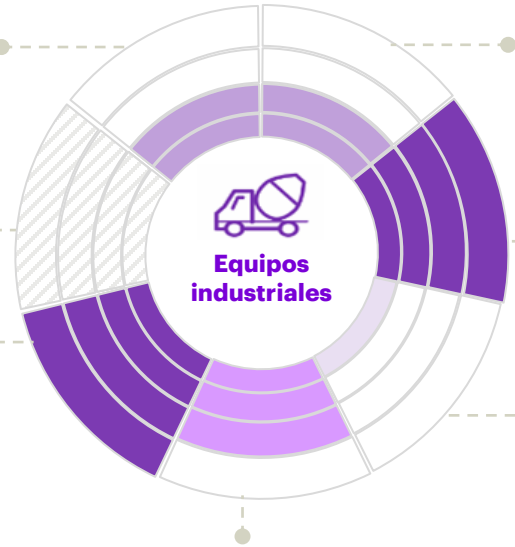
Suministros
Uso de alto volumen de materiales vírgenes, extracción de materiales y procesos intensivos en energía

Producción
Procesos productivos intensivos en energía y recursos

Distribución
Envío y transporte intensivos en energía

Uso de productos y servicios
Baja tasa de utilización para vehículos, elevadas emisiones de GEI

MAQUINARIA & EQUIPOS INDUSTRIALES: PUNTOS CALIENTES



Diseño
Opciones de diseño asegurar eficiencia en recursos, 2º uso, mantenimiento, reparación y desmontaje fácil

Logística Inversa*

Fin del uso
Retirada de vehículos prematura

Suministros
Uso de alto volumen de materiales vírgenes, extracción de materiales y procesos intensivos en energía

Producción
Procesos productivos intensivos en energía y recursos

Distribución
Envío y transporte intensivos en energía

Uso de productos y servicios
Equipamiento infrautilizado

En los **sectores de automoción y de bienes de equipo** el nivel de desperdicio se concentra en las **bajas tasas de utilización, ciclos cortos de vida y procesos industriales** intensivos en energía y recursos. El nivel de **reciclaje y valorización de materiales** es todavía insuficiente.

Muy Alto | Alto | Medio | Bajo | N/A

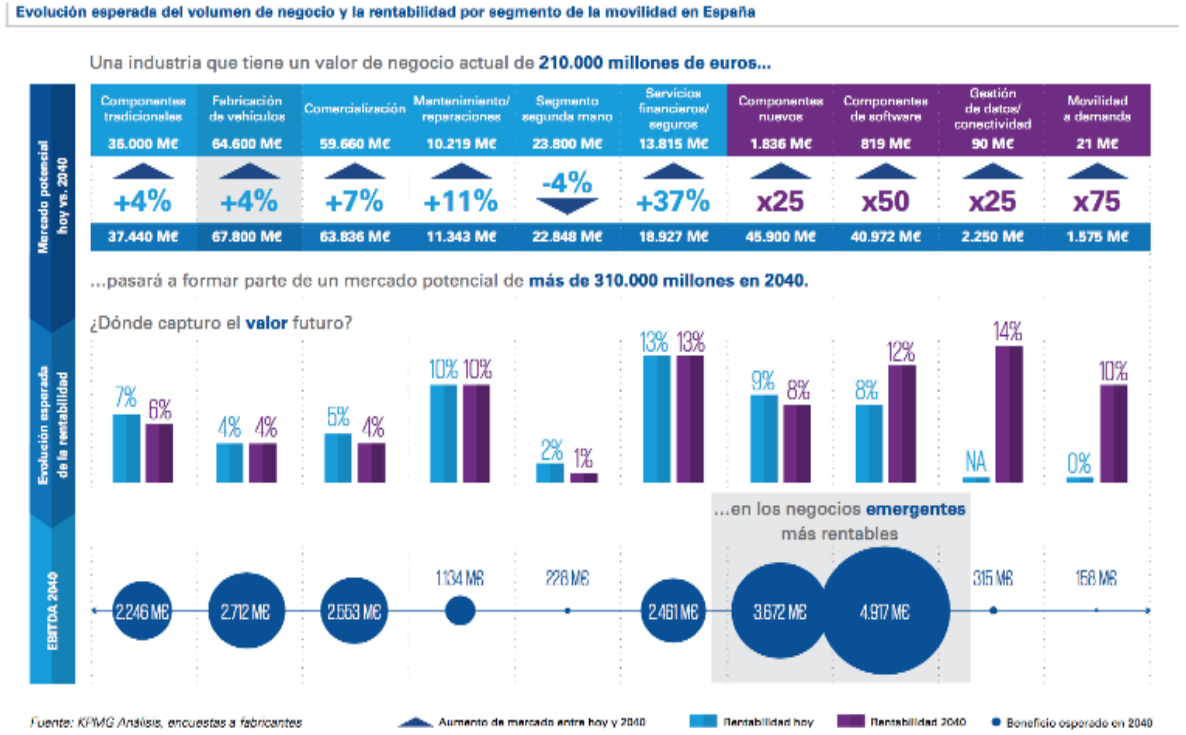
*Mientras que el estado de 'Logística Inversa' no produce vapores de desecho únicos por si mismo, se incluye en el diagrama puesto que es una parte clave en una cadena de valor circular

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN EN ESPAÑA ESTIMA UN IMPACTO INCREMENTAL DE 100.000 MILL. DE EUROS, EN EL PIB A TRAVÉS DEL IMPULSO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

Sin embargo no está suficientemente desarrollada la agenda de la EC

- Actualmente en España, la **movilidad es una industria** con un valor de negocio de **210.000 M€**
- En **2040** se estima que alcanzará un mercado potencial de **+310.000 M€**
- La industria se enfrenta a la **reducción de los mercados tradicionales y al surgimiento y aceleración de otros nuevos.**
- Los más atractivos son los de la **fabricación de componentes ligados a la distribución de energía** (incluyendo las baterías), así como los:
  - **Componentes nuevos → 3.672 M€ EBITDA 2040**
  - **Componentes de software → 4.917 M€ EBITDA 2040**



Fuente: Asociación Española de Fabricantes en Automóviles y Camiones – KPMG Asesores S.L. (2020). "Automoción 2020-40". Encuesta fabricantes.

Copyright © 2021. All rights reserved.

2.2 MOVILIDAD SOSTENIBLE

Copyright © 2021. All rights reserved.

MOVILIDAD SOSTENIBLE

La movilidad sostenible es favorecida por 3 tipos de tendencias

1 TENDENCIAS ACELERADAS POR LA PANDEMIA

- Menores necesidades de movilidad debido al auge del **teletrabajo**
- Mayor popularidad de la **"micromovilidad"** (incluye marcha a pie y vehículos de dos ruedas con motor eléctrico y sin motor)

2 VALORES GENERACIONALES

- El conductor joven tiene **menor tendencia a la propiedad** de un vehículo
- Aumenta la demanda de **movilidad por uso** ("car sharing", alquiler por horas, etc.)

3 LA DESCARBONIZACIÓN

- Apoyos a la producción y a la adopción del **vehículo eléctrico** en la UE para alcanzar los objetivos marcados para 2030
- Normativas de **limitación de tráfico** motorizado en centros urbanos.

La implantación de estrategias de movilidad sostenible puede y debe ser complementada con la economía circular en el sector

Copyright © 2021. All rights reserved.

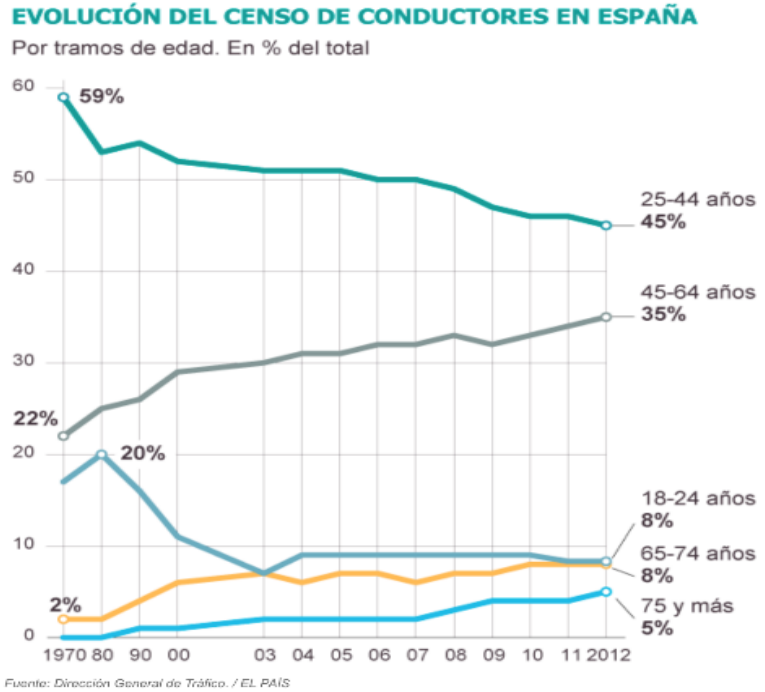
LAS NUEVAS GENERACIONES PRESENTAN DISTINTOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO CON RESPECTO A LA MOVILIDAD

Los jóvenes europeos y estadounidenses tienen **menor predisposición que sus progenitores a la compra de vehículos en favor de otras formas de movilidad compartida** por diversas causas:

01. Cambio en los hábitos de vida: viven en su mayoría en centros urbanos donde el coste de propiedad de un vehículo es mayor que en zonas periféricas

02. Socioeconómicas: perciben salarios inferiores a los que percibían sus progenitores a su edad, por lo que el acceso a la compra de un vehículo es más complicada. Ejemplo de ello son las ventas de vehículos privados nuevos en Europa, que venían siendo planas en promedio anual antes de la crisis generada por la pandemia

03. Nuevos valores: en general, existe una tendencia a pensar que es más ecológico desplazarse en bicicleta o compartir o alquilar un vehículo cuando sea necesario.



El cambio de hábitos de los jóvenes, junto con la mayor accesibilidad a fórmulas de movilidad alternativas han contribuido también al hecho de que obtener el carnet de conducir haya dejado de ser una prioridad para ellos.

Copyright © 2021. All rights reserved.

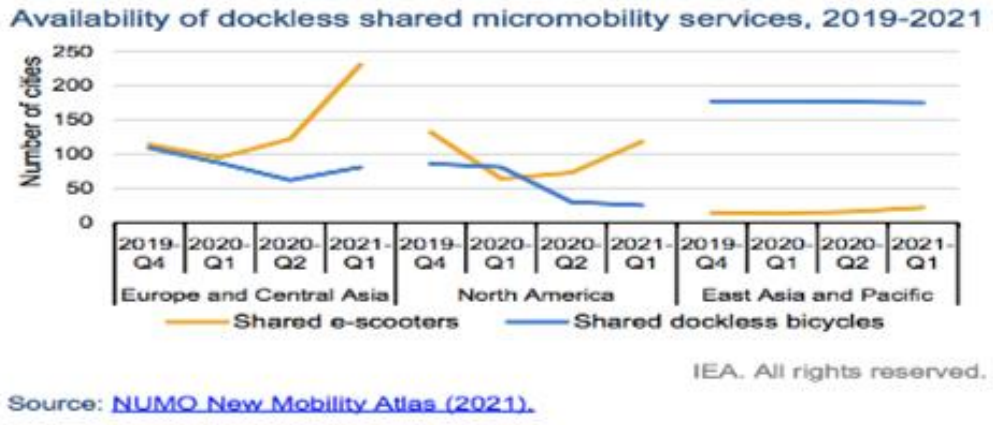
LA PANDEMIA HA JUGADO UN PAPEL CLAVE EN EL CAMBIO DE LAS DEMANDAS DE MOVILIDAD

01. Auge del teletrabajo

- Según el INE los **desplazamientos diarios** a las grandes ciudades podrían haberse **reducido 7%** debido a las nuevas formas de trabajo híbridas.
- Esta disminución en los desplazamientos contribuye a la **disminución del tráfico diario**, reduciendo la contaminación ambiental y motivando la búsqueda de alternativas de movilidad por una menor necesidad de posesión de un vehículo para los desplazamientos.

02. La micro movilidad

- La **micro movilidad eléctrica y compartida se disparó en el segundo semestre de 2020**
- En **Europa**, los **servicios de e-scooter han crecido rápidamente** desde julio de 2020. Los datos indican que las distancias medias de los viajes en e-scooters han aumentado alrededor de un 25% en relación con antes de la pandemia.
- **Varios operadores están introduciendo baterías intercambiables para mejorar la eficiencia operativa y reducir las emisiones**. Aunque el uso de estas aumenta el número de baterías necesarias para mantener una flota, puede reducir las emisiones operativas y alargar la vida útil de los vehículos
- Las ciudades introducen cada vez más limitaciones al tráfico



Source: NUMO New Mobility Atlas (2021).

La disponibilidad de vehículos de micromovilidad (de e-scooters y e-bikes) se incrementó significativamente en Europa en el segundo semestre de 2020, tras los cierres provocados por la pandemia

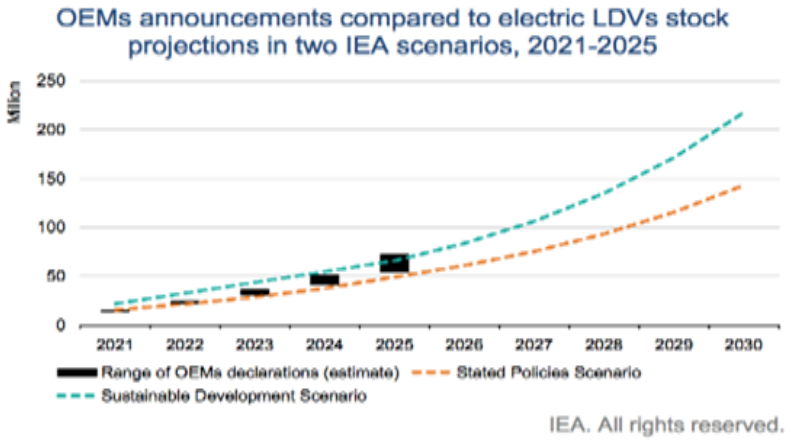
Fuentes: https://www.caixabankresearch.com/en/economics-markets/labour-market-demographics/how-will-teleworking-change-urban-mobility-and

Copyright © 2021. All rights reserved.

DESDE LAS INSTITUCIONES, SE HA COMENZADO A DESARROLLAR EL CAMINO HACIA LA DESCARBONIZACIÓN DE LOS VEHÍCULOS, AUNQUE LOS ESFUERZOS SON INSUFICIENTES

OBJETIVOS DE MATRICULACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- Aunque la oferta de vehículos eléctricos anunciada y las proyecciones de las marcas son compatibles con las metas de la AIE, **las matriculaciones no lo son**



ESTRATEGIAS DE CARGA PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- La UE impone a los vehículos los objetivos más ambiciosos del planeta
- Los **países de la UE ponen en marcha con retraso la infraestructura de carga** rápida y lenta (respectivamente) con retrasos aún mayores para vehículos de transporte pesado
- El despliegue de la infraestructura de recarga se ha centrado hasta ahora en los vehículos eléctricos ligeros, siendo **la electrificación de los camiones pesados un esfuerzo a largo plazo**

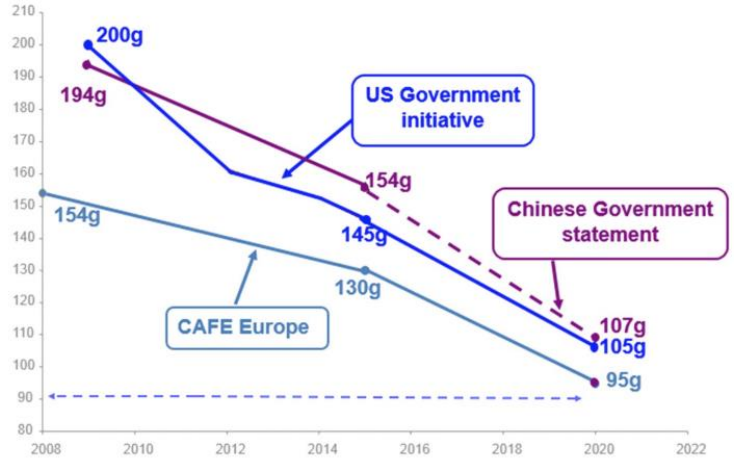


Gráfico 1: Límites establecidos por la normativa CAFE.

Copyright © 2021. All rights reserved.

2.3 MACRO-TENDENCIAS EN SOSTENIBILIDAD DE RECURSOS EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES EN ESPAÑA

Copyright © 2021. All rights reserved.

EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN E INDUSTRIAL EXISTEN CUATRO GRANDES TENDENCIAS CON IMPACTO SIGNIFICATIVO EN EL MEDIO AMBIENTE

1

REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

- Legislación específica para el tratamiento de componentes
- Reciclaje, reutilización y desarrollo de nuevos materiales

2

REDUCCIÓN DE EMISIONES

- Lentitud en la aplicación de las normas para la reducción de GEI (Gases de Efecto Invernadero)
- El efecto de las "nuevas" energías en movilidad tardará en hacerse visible

3

NUEVAS FORMAS DE MOVILIDAD

- Las innovaciones tecnológicas y el concepto de la movilidad por uso aumentan la oferta de las opciones de "micro movilidad"

4

SERVITIZACIÓN Y PLATAFORMAS COMPARTIDAS

- Las marcas comienzan a ofrecer la movilidad como servicio bajo diferentes fórmulas
- Las ciudades promueven las plataformas de uso compartido

Copyright © 2021. All rights reserved.

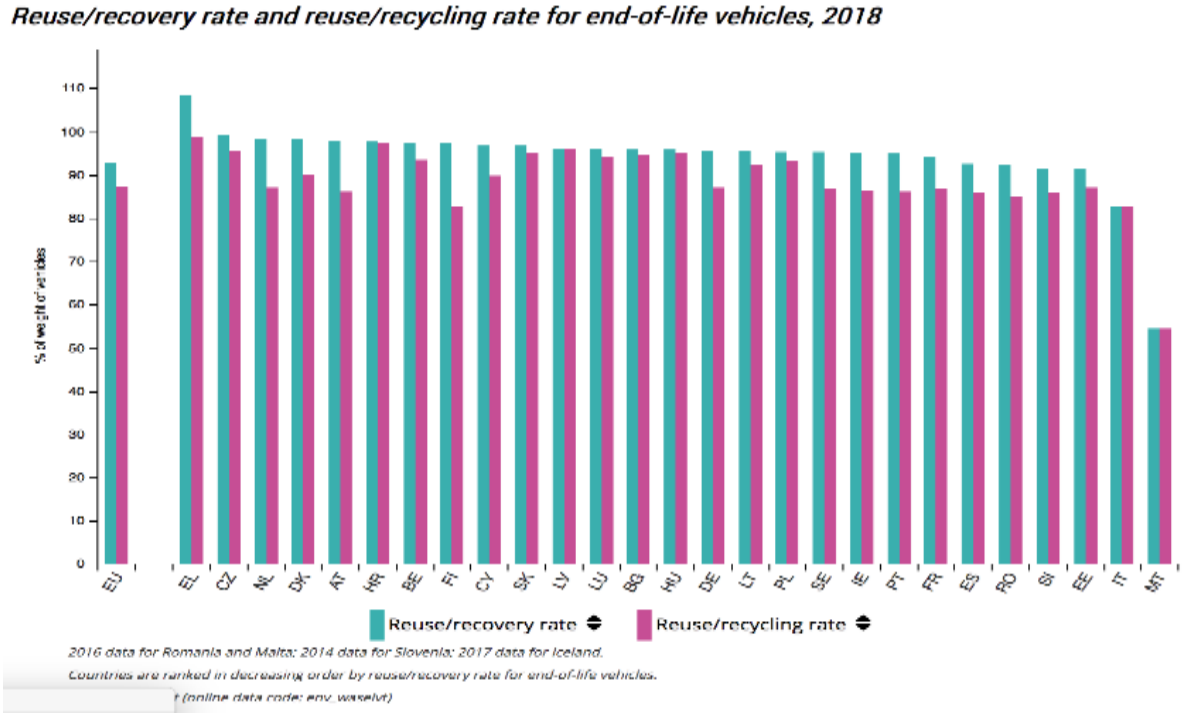
ESPAÑA CUENTA CON UN SUBSECTOR CONSOLIDADO DE RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE MATERIALES AUNQUE LOS ÍNDICES SON DE LOS MÁS BAJOS DE LA UE

LA RED CAT Y LOS OBJETIVOS DE REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

- En España, los **vehículos** fuera de uso **se reutilizan a través de la red CAT** (Centros Autorizados De Tratamiento), que cumple con unos objetivos de reciclaje específicos.
- En dichos centros se realiza el **desguace y recuperación de componente**s, las retiradas de elementos tóxicos y se gestiona el suministro de chatarra
- Posteriormente, los componentes pasan a plantas fragmentadoras que facilitan la recuperación de metales.

RETOS PARA EL RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN DE COMPONENTES

- Desde 2016, los **objetivos de reciclaje de la red CAT han aumentado por encima de lo que el valor residual del vehículo es capaz de financiar de forma autónoma**, por lo que ahora resulta más costoso el reciclaje, lo cual implica **la necesidad de incentivos nuevos para acelerar la transición a la economía circular.**
- **La mayoría de los componentes del vehículo son reutilizables y reciclables. Sin embargo el problema** en la actualidad **lo constituyen los plásticos, vidrios y composites**, (los cuales pese a no superar el 10% del peso alcanzan paulatinamente el 50% del volumen de los vehículos nuevos).
- **Las dificultades de financiación impiden cubrir los costes de reciclado de los materiales problemáticos**, los cuales son, en su mayoría, enviados al vertedero



Los índices de reutilización y reciclaje en España son del 86% en kg (sumando la valorización energética se alcanza el 93%), Sin embargo son varios los países que ya han alcanzado niveles superiores al 90% en reutilización y reciclaje (próximos al 99% sumando energía). Sin embargo el peso está dejando de ser un indicador significativo para medir el éxito en la transición a la Economía Circular en la medida en que los composites, plásticos y vidrio empiezan a superar la barrera del 50% del volumen del vehículo.

Copyright © 2021. All rights reserved.

EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN LOS VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN INTERNA CONTIENEN UN ELEVADO NÚMERO DE COMPONENTES Y MATERIALES RECICLABLES

TANQUE DE COMBUSTIBLE
Se puede retirar y revender

COMBUSTIBLE
Se drena para su reutilización

ASIENTOS
Puede retirarse y venderse

STEREO
Se puede retirar y revender

VOLANTE
La columna se puede desmontar y revender

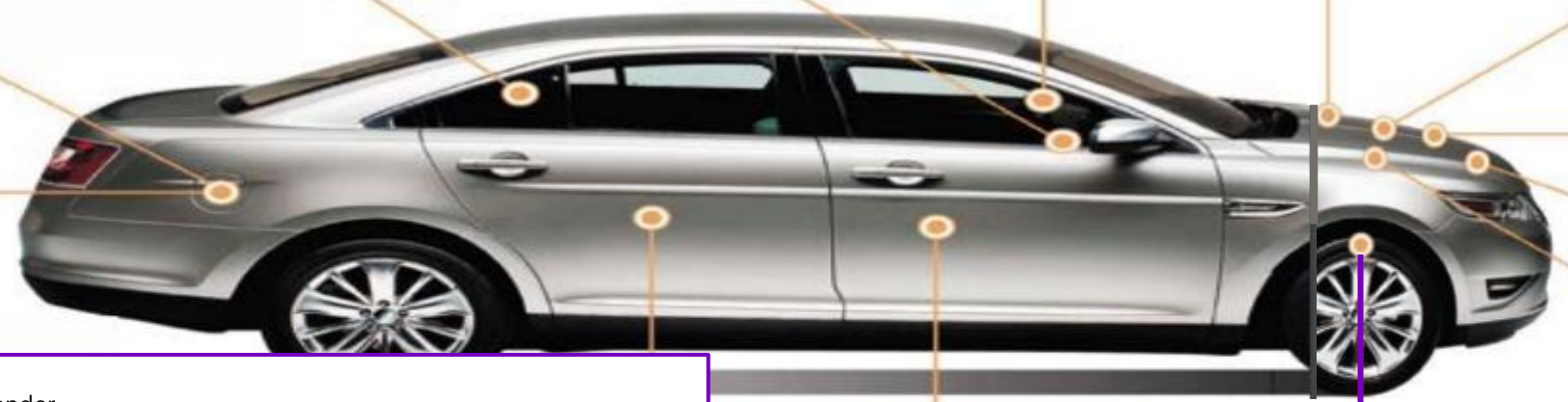
ARRANQUE Y ALTERNADOR
Puede retirarse y revenderse o enviarse para su refabricación

BATERÍA
Se puede revender o reciclar

LIMPIA PARABRISAS
El fluido se drena para su reutilización

LIQUIDO REFRIGERANTE
Se drena para su reutilización

MOTOR Y TRANSMISIÓN
Se puede desmontar, reacondicionar y revender



CHAPA DE METAL
Se puede retirar y revender

LAS TRITURADORAS PULVERIZAN
el vehículo en trozos de primer tamaño a un ritmo de 4 vehículos por minuto en las máquinas más grandes

IMANES
Se utilizan para separar los metales ferrosos (hierro y acero) de los no ferrosos (aluminio). Los metales ferrosos recuperados se reciclan para producir nuevo acero

TECNOLOGÍAS DE SEPARACIÓN
Las tecnologías de separación por corrientes de Foucault, láser, infrarrojos y flotación se utilizan para separar los metales no ferrosos mezclados en flujos de materiales puros que pueden enviarse para su reutilización.

ACERO
Se reciclan más de 18 millones de toneladas al año de vehículos al final de su vida útil

NEUMÁTICOS

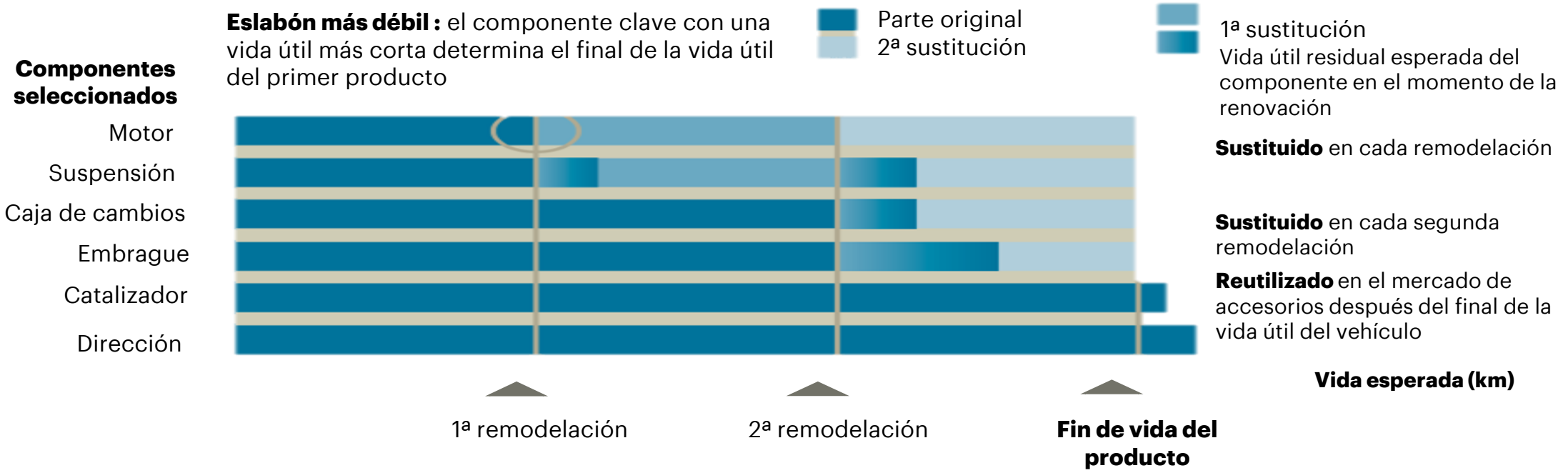
se reutilizan en función de una inspección visual y una evaluación de la profundidad de lectura. Los neumáticos desgastados pueden reciclarse mediante su limpieza y transformación en una variedad de productos, como superficies de asfalto para parques infantiles y mantillo para jardines. Además, las corbatas desgastadas pueden utilizarse como combustible para la recuperación beneficiosa de energía

Copyright © 2021. All rights reserved.

UNA DE LAS OPORTUNIDADES (DE REINDUSTRIALIZACIÓN) PRINCIPALES ASOCIADAS A LA EC: LA GESTIÓN DE COMPONENTES CON CICLOS DE VIDA DISTINTOS

La renovación de componentes (remanufactura, sustitución) ayuda a superar una dinámica en la que los componentes de "eslabón más débil" definen la vida útil de un producto – ejemplo: vehículo comercial ligero

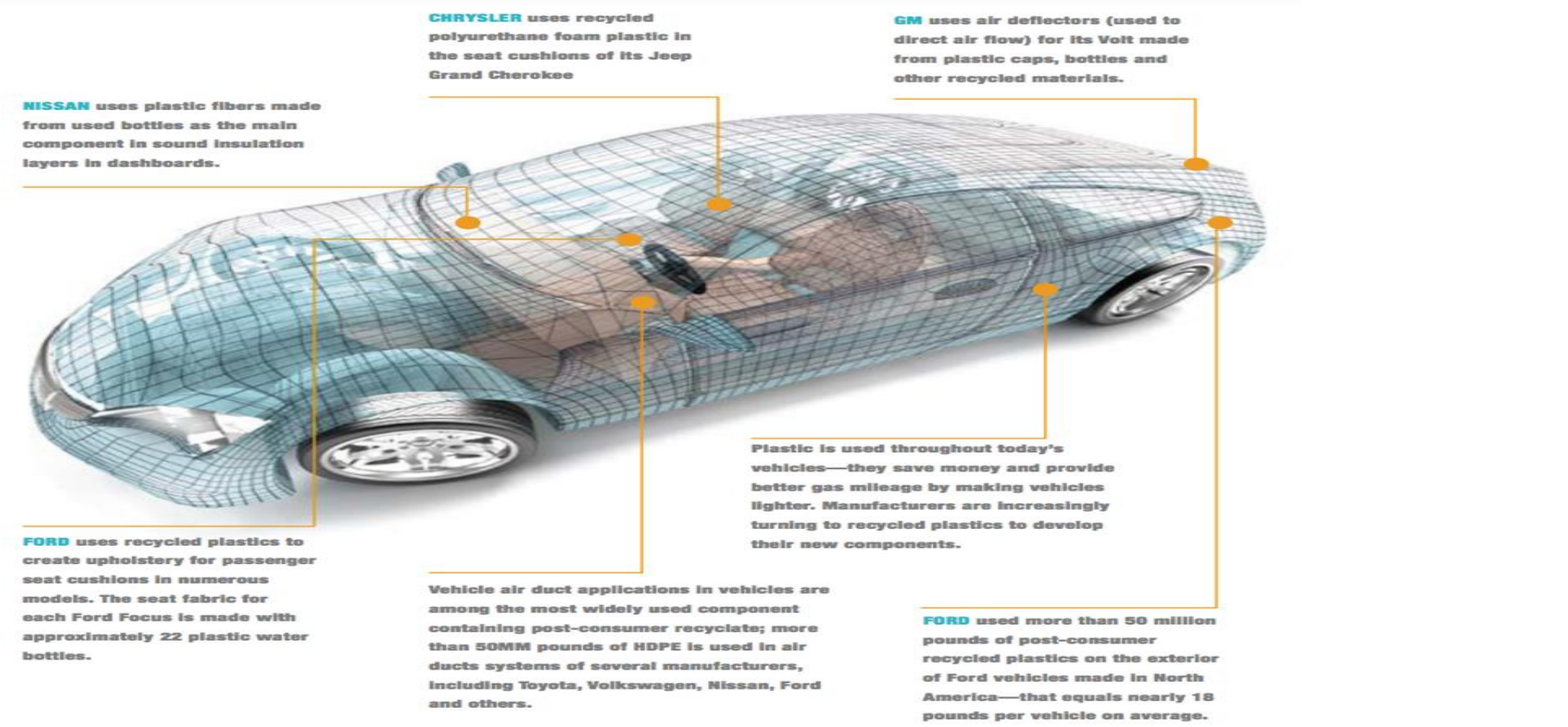
Propuesta de mejora que actúa como vector de reindustrialización y creación de empleo



1. Mantenimiento regular para las partes fácilmente reparables (ej. Aceite o neumáticos)
2. Ya sea por falla real del componente clave o tratamiento inverso preventivo (ej. Remodelación)

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL PLÁSTICO RECICLADO ESTÁ SIENDO INTRODUCIDO EN LA FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS NUEVOS, SIENDO EL COSTE DE SU PROCESADO UNA BARRERA AL CAMBIO



Copyright © 2021. All rights reserved.

EN EL CASO DEL VEHÍCULO DE MOTOR ELÉCTRICO LA COMPOSICIÓN DE MATERIALES PLANTEA NUEVOS RETOS DE RECUPERACIÓN Y RECICLAJE (EJ. TRATAMIENTO DE TIERRAS RARAS, COMPOSITES, SEGUNDAS VIDAS PARA BATERÍAS)

Principales materias primas utilizadas habitualmente en los vehículos eléctricos de batería

Leyenda:
Materias primas críticas
Otras materias primas

Carrocería

- Acero de alta resistencia
- Aluminio
- Fuego de carbono
- Plástico

Electrónica de potencia

- Cobre
- Aluminio

Batería de iones de litio

- Ánodo - grafito
- Cátodo - litio más manganeso, cobalto, níquel, hierro, aluminio (según el tipo)
- Electrónica: cobre
- Carcasa y sistema de refrigeración: acero y aluminio

Motor eléctrico

- Imán - hierro más neodimio, disprosio y praseodimio (según el tipo)
- Devanados - de cobre
- Otras piezas: acero, aluminio

Fuentes: Compilado a partir de los datos de Hawkins et al, 2013: Mathieux et al, 2017; 2018a;2018b - file:///Users/usuario/Downloads/TH-AL-18-012-EN-N%20TERM%202018.pdf

Copyright © 2021. All rights reserved.

POR OTRO LADO, EL DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES MÁS EFICIENTES Y DURADEROS ES UNA DE LAS PALANCAS CLAVE DE REINDUSTRIALIZACIÓN CIRCULAR

NUEVAS VARIEDADES DE ACEROS Y ALUMINIO	Con **alto limite elástico** y mejorados en su **confortabilidad**
ALUMINIOS DE MAYOR RESISTENCIA	Utilizados en los **componentes para el chasis**
NUEVAS APLICACIONES DEL MAGNESIO	Por ejemplo, para **traviesas de paneles de instrumentos**
PLÁSTICOS REFORZADOS DE FIBRA DE CARBONO	Contribuyen a la **reducción del peso del vehículo** pero poseen mayores costes directos y dificultad de reciclabilidad
DESARROLLO DE COMPOSITES	Con **contenido en fibra de carbono y grafeno** para diferentes elementos del vehículo (estructurales y accesorios)
RECICLAJE DE LOS CFRP (POLÍMEROS REFORZADOS DE FIBRA DE CARBONO)	A base de **trituración y vaporización mediante pirólisis** (restos de procesos de fabricación con CPFR en sectores que ya lo usan a escala ej. Aeronáutica)

Con estos nuevos materiales se busca **aumentar la resistencia de los vehículos y el rendimiento en el consumo y en la eficiencia de GEI**. En algunos casos es factible parcialmente el reciclaje **siendo necesario un muy superior esfuerzo en I+D+i e incentivos especiales (fiscales y normativos)** para asegurar el **reciclaje económico** de dichos materiales a escala

Copyright © 2021. All rights reserved.

EXISTEN CUATRO EJES DE TRANSFORMACIÓN QUE HARÁN FACTIBLE UN LA MOVILIDAD SOSTENIBLE (Ver detalle en anexo 2)

Niveles de circularidad	1	2	3	4	5
Descarbonización energética		• Producción baja en carbono • Sistemas de transmisión alternativos	• **Nuevos materiales bajos en carbono y larga duración**	• **Energía renovable a escala**	• **Integración en redes de energía prosumidoras**
Materiales Circulares		• Minimización de los residuos de producción • Talleres como centro de circularidad • Movilidad por suscripción • Vehículo bajo demanda • **Nuevos materiales recuperables y reciclables** • **Tecnología e infraestructura de reciclaje avanzadas**	• Componente como servicio • **Logística al final de su vida útil**	• Material circular • **Pasaporte de producto** • **Mercados de insumos circulares**	
Optimización de vida útil		• **Centros de tratamiento como eje de la circularidad** • Arrendamiento y suscripción • Vehículo bajo demanda	• **Reutilización y remanufactura a escala** • **Logística al final de vida útil** • **Diseño modular de vehículos**	• Vehículo especialmente construido • **Sector potente comercial de insumos circulares y reparación y refabricación** • **Capacidad de producción equilibrada**	
Mejora de la utilización		• Vehículo bajo demanda	• **Movilidad bajo demanda**	• Movilidad apoyada en flotas flexibles (públicas y privadas) • Vehículo diseñado según uso (ej. urbano, larga distancia, uso comercial) • **Plataformas de movilidad** • **Capacidad de producción equilibrada y flexible a demanda según escala**	

Normal text: Solution; **Bold text: Enabler**

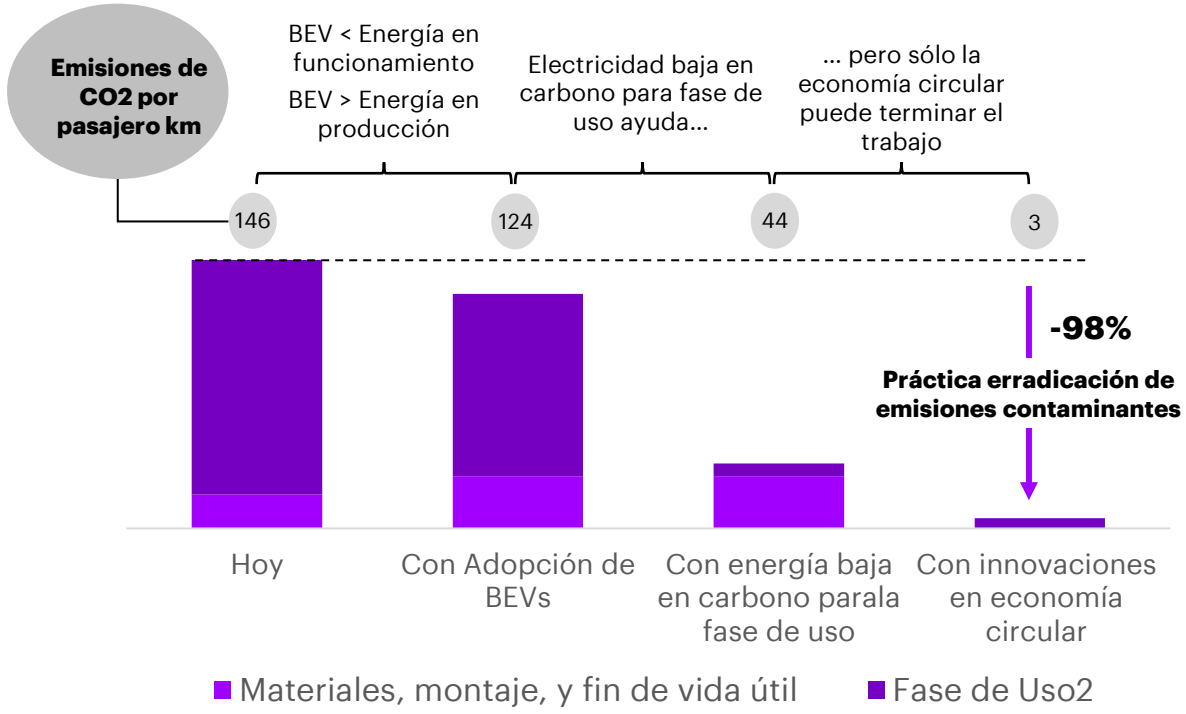
Copyright © 2021. All rights reserved.

SOLO SI SE COMBINAN ESTAS NUEVAS VÍAS DE TRANSFORMACIÓN CIRCULAR CON EL VEHÍCULO ELÉCTRICO SERÁN FACTIBLES LOS OBJETIVOS Y METAS DE SOSTENIBILIDAD (Ver detalle en anexo 2)

Impacto de las vías de transformación en la eficiencia de las emisiones de carbono y en intensidad de consumo de recursos

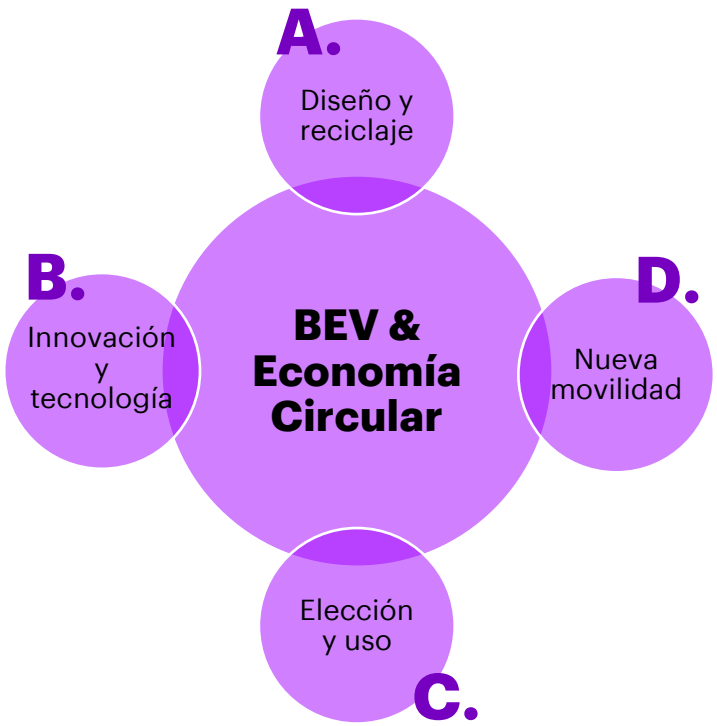
	Eficiencia en Carbono - emisiones de co2 (g) / pasajero km	**Eficiencia de Recursos –** consumo recursos nocircular (g) /pkm
Descarbonización Energética	*hasta* **- 60%**	*hasta* **- 0%**
Circularidad Material	*hasta* **- 35%**	*hasta* **- 75%**
Extensión de vida útil	*hasta* **- 35%**	*hasta* **- 70%**
Mejora de la utilización	*hasta* **- 30%**	*hasta* **- 50%**
Cuatro vías combinadas	**-75%**	**-80%**

Además, el uso de recursos circulares junto con la penetración del vehículo eléctrico será un gran habilitador para reducir emisiones



Copyright © 2021. All rights reserved.

LA TRANSICIÓN AL VEHÍCULO ELÉCTRICO PROPORCIONARÁ IMPORTANTES SINERGIAS CON LA ECONOMÍA CIRCULAR (Ver detalle en anexo 2)



A. Longevidad y reciclaje de las baterías

- **La estandarización del diseño de las baterías** juega un papel clave en la duración, la reutilización y reciclado futuros.
- **Existen diseños que permiten reducir los inputs de materias primas empleadas**, facilitando el reciclaje, usando alternativas de ecodiseño desde el inicio del proceso de producción

B. Innovación y tecnología

- La innovación en materiales de mayor duración y menor peso así como en baterías contribuye a acelerar la evolución del mix energético en las fases de producción y uso de vehículos y por lo tanto a **alcanzar una reducción significativa de los GEI**
- **La evolución hacia un mix energético limpio además de impactar en la fase de uso, lo hará en las fases de reciclaje y recuperación de materiales.**

C. El ecodiseño como elemento clave de la transición

- La **gama de vehículos** que ofrece el mercado es **escasa** debido al bajo desarrollo de las **baterías** (**corta duración**)
- La **duración** de las baterías está relacionada con su tamaño,; a mayor tamaño, mayor es el peso del vehículo y mayor es el consumo de energía en su uso.
- El **reto** está en lograr materiales y diseños que sean capaces de conseguir mayores duraciones así como la reducción en el peso del vehículo para reducir el consumo global y por tanto, el impacto energético del VE.

D. Nuevas formas de movilidad

- Los nuevos modelos de negocio de **movilidad compartida** (donde las flotas estarán electrificadas) juegan un papel esencial en la penetración y la adopción del vehículo eléctrico por parte de los usuarios.
- También contribuyen a **un aumento del aprovechamiento de los vehículos** y a una mejora de su mantenimiento al tratarse de flotas cada vez más profesionalizadas

Fuente: Asociación Española de Fabricantes en Automóviles y Camiones – KPMG Asesores S.L. (2020). "Automoción 2020-40".

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL SECTOR EN ESPAÑA HA DEFINIDO LA VISIÓN PARA UN MODELO DE MOVILIDAD CENTRADA EN EL VEHÍCULO ELÉCTRICO, CONECTADO Y AUTÓNOMO

Gracias a las mejoras tecnológicas y a un entorno regulatorio y de ayudas favorable amistoso, el parque automovilístico español evolucionará en los próximos 20 años hacia el vehículo eléctrico

Consumer priorities for EV adoption, 2018 and 2020

Greater concerns are shown in orange.

2020 Global Auto Consumer Study												
	FRANCE		GERMANY		ITALY		UK		CHINA		US	
In your opinion, what is the greatest concern regarding all battery-powered electric vehicles?	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020
Driving range	31%	28%	35%	33%	4%	27%	26%	22%	25%	22%	24%	25%
Cost/price premium	32%	22%	22%	15%	19%	13%	24%	16%	9%	12%	26%	18%
Time required to charge	11%	15%	11%	14%	18%	16%	13%	16%	12%	15%	10%	14%
Lack of electric vehicle charging infrastructure	16%	22%	20%	25%	44%	32%	22%	33%	18%	20%	22%	29%
Safety concerns with battery technology	4%	11%	5%	10%	7%	10%	6%	12%	22%	31%	8%	13%
Others	6%	2%	7%	3%	8%	2%	9%	1%	14%	0%	10%	1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sample size	1,083	1,266	1,287	3,002	1,048	1,274	965	1,264	1,606	3,019	1,513	3,006

Source: Deloitte Global Auto Consumer Study[18]

- **En 2030 los vehículos de motor eléctrico representarán 35-40% de ventas nuevas en Europa**
- Siempre que la mayoría de **barreras al cambio** sean superadas (nuevos modelos, radio de acción, precios, tiempos de carga,...)
- Por otro lado: **España anuncia la prohibición del vehículo de combustión hacia 2040** (otros estados europeos anuncian fechas que van de 2025 a 2035

Fuente: Asociación Española de Fabricantes en Automóviles y Camiones – KPMG Asesores S.L. (2020). "Automoción 2020-40".

Copyright © 2021. All rights reserved.

LA RECONVERSIÓN DE VEHÍCULOS DE COMBUSTIÓN

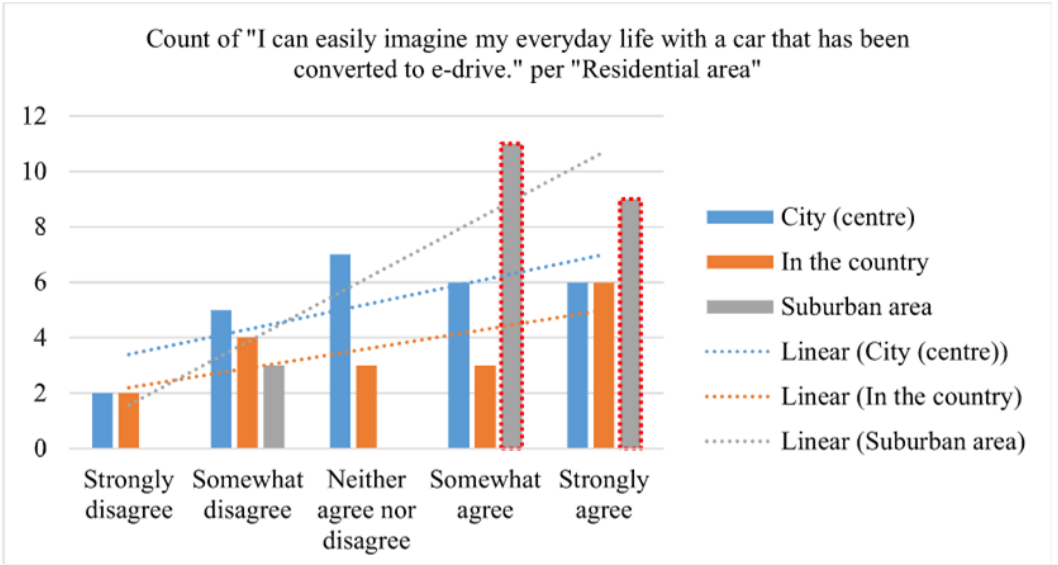
En los últimos la reconversión de vehículos con motor de combustión interna ha aumentado gradualmente. Lo usuarios en Europa la apoyan cada vez más debido al reconocimiento de ventajas personales, sociales y ambientales

MOTIVOS QUE HACEN ATRACTIVA LA RECONVERSIÓN AL VE PARA EL CONSUMIDOR

- Las **crecientes restricciones de movilidad** en las grandes ciudades europeas
- El la conciencia **medio ambiental** por la reducción de las emisiones
- La **mayor accesibilidad a un vehículo eléctrico** sin tener que incurrir en los costes de compra de uno nuevo (menos asequible)
- La **mejora de algunos aspectos prácticos del vehículo** (más silencioso, costes operativos y de mantenimiento más bajos,...) sin la necesidad de hacer una compra de un vehículo nuevo.

BENEFICIOS

- **Prolongación de la vida útil** de los vehículos por el cambio de motor
- **Ahorro en costes** de compra: desde principios de 2021, es posible convertir un vehículo de gasolina, diésel o híbrido para que funcione como un coche eléctrico de batería por un coste de entre **4000 y 8.000 euros según el modelo y marca.**
- **Reducción de emisiones**
- **Conservación de las características del antiguo vehículo** frente a un modelo nuevo eléctrico que no posea las mismas prestaciones
- **Reducción de residuos** al no realizar una sustitución completa de un vehículo por uno nuevo.
- **Ventajas operativas** (menor ruido, menor mantenimiento)



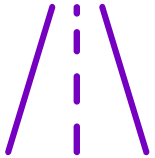
Los habitantes de las áreas suburbanas se muestran más abiertos a la conversión del motor de su vehículo actual por uno eléctrico; fundamentalmente debido a sus necesidades de movilidad, que implica una mayor cantidad de desplazamientos (de corta distancia) a las grandes ciudades, donde cada vez más, los vehículos con motor de CI están restringidos

Fuente: Fabian Hoeft,Internal combustion engine to electric vehicle retrofitting: Potential customer's needs, public perception and business model implications, Transportation Research Interdisciplinary Perspectives,Volume 9, 2021.

Copyright © 2021. All rights reserved.

LAS PLATAFORMAS DE USO COMPARTIDO CONTRIBUYEN A LA SOSTENIBILIDAD TANTO EN LARGAS DISTANCIAS COMO EN GRANDES CIUDADES

En los últimos años se han consolidado dos grandes tipos de plataformas de movilidad compartida, con el correspondiente impacto en la reducción de emisiones y en la utilización de recursos.



PLATAFORMAS DE MOVILIDAD PARA LARGAS DISTANCIAS

En general, son plataformas peer-to-peer que ponen en contacto a usuarios que ofrecen trayectos o que alquilan su propio vehículo a otros usuarios

Amovens

BlaBlaCar

PLATAFORMAS DE MOVILIDAD EN GRANDES CIUDADES

Plataformas business-to-peer donde se pone a disposición de los usuarios un conjunto de flotas (por lo general, eléctricas) de distintos tipos de vehículos, en un formato “pago por uso”

FREE2MOVE

CAR2GO

eCooltra APP ▸ SCOOTER ▸ GO

Lime

Copyright © 2021. All rights reserved.

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO PLANTEA UN RETO DE REINDUSTRIALIZACIÓN CIRCULAR PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO **DEMANDA UNA BASE INDUSTRIAL DE MENOR DENSIDAD**

- El **motor del VE tiene aprox. 200 componentes contra 1400 a 2000** en el motor de combustión interna.
- La sofisticación está en las tecnologías y fabricación de baterías
- Un **27% de la base industrial del sector de automoción** en España está dedicada a los sistemas de transmisión y escape del vehículo de combustión interna
- Encima se fabricarán **menos vehículos** en los próximos 10 años (flotas compartidas, disminución de movilidad por teletrabajo, etc.)

OPCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL SECTOR DE AUTOMOCIÓN Y SUMINISTROS INDUSTRIALES

- Reconversión hacia **tecnologías del vehículo eléctrico**
- Reconversión de proveedores **hacia remanufactura de vehículos y componentes** (para alargar vidas útiles y reconvertirlos a fuente eléctrica)
- Potenciación del **sector de tratamiento, fragmentación y recuperación** de componentes
- Potenciación de **bienes de equipo e I+D y fabricación de nuevos materiales** reciclados y/o más ligeros y eficientes.

- **La economía circular no es sólo un imperativo medioambiental sino de índole industrial**
- **Muchos empleos están en juego en España que sólo podrán salvarse apostando simultáneamente por el vehículo eléctrico y por la automoción circular incluyendo todas las actividades de la cadena de valor extendida circular**
- **El mismo argumento es aplicable a los sectores de bienes industriales de consumo y de bienes de equipo.**

Fuente: https://www.forbes.com/sites/jeffmcmahon/2019/05/30/more-electric-cars-fewer-manufacturing-jobs/

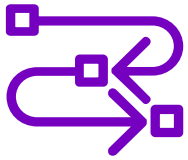
Copyright © 2021. All rights reserved.

2.4 LAS CADENAS DE SUMINISTRO CIRCULARES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES

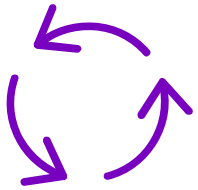
Copyright © 2021. All rights reserved.

LAS CADENAS DE SUMINISTRO

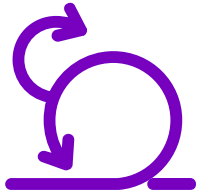
La transición a la Economía Circular, exige potenciar **las cadenas de suministro, con el fin de asegurar la eficiencia en las actividades de logística verde** (ej. ecoeficiencia en operaciones, optimización de km en vacío) **y de logística inversa** (ej. mantenimiento y reparación de activos, recuperación, valorización y reciclaje de recursos).



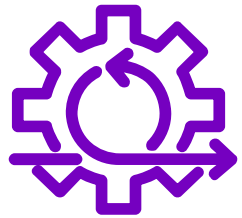
La transición a la economía circular exige un **reforzamiento de las cadenas de suministro inversas**



La **circularidad** de las **cadenas de suministro** pasa por el desarrollo de **estrategias de reutilización, re-manufactura** y **reciclaje de alta calidad,** con un impacto directo en la eficiencia del carbono y en la recuperación de activos y materiales



Existe un **modelo de cadena de suministro circular** para **sectores de producción repetitiva** (ej. automoción, línea blanca, electrónica de consumo)

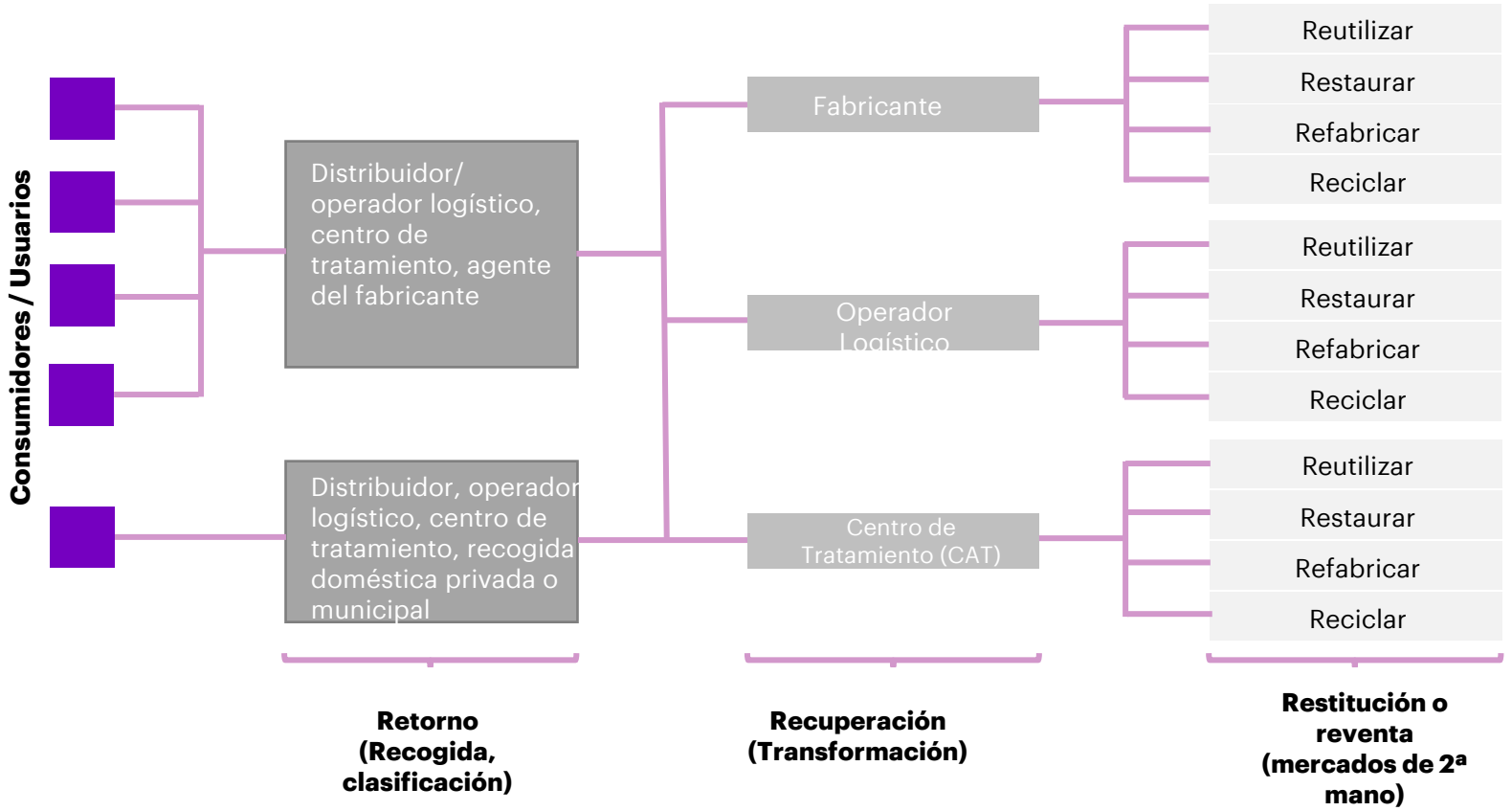


Así como otro **modelo de cadena de suministro circula**r para **Bienes de Equipo**

Copyright © 2021. All rights reserved.

LA TRANSICIÓN A UNA ECONOMÍA CIRCULAR EXIGE DESARROLLAR CAPACIDADES CLAVE DE CADENAS DE SUMINISTRO INVERSAS

Flujo de Logística Inversa - Nexo de unión para hacer posible la economía circular en los sectores de automoción y bienes industriales



Principales áreas de focalización para asegurar la EC

01 **CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**

02 **REQUERIMIENTOS DE LOGÍSTICA INVERSA**

03 **SOLUCIÓN TÍPICA DE CADENA DE VALOR INVERSA**

04 **FACTORES TÍPICOS DE ÉXITO EN LOGÍSTICA CIRCULAR**

05 **MODELO DE REVENTA DE ACTIVOS, COMPONENTES Y RECAMBIOS**

06 **CAPACIDADES CRÍTICAS**

07 **INCENTIVOS**

Copyright © 2021. All rights reserved.

REVISIÓN DE LAS CAPACIDADES Y FACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE SECTORES DE PRODUCCIÓN REPETITIVA

SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES DE CONSUMO

01	**CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO**	• Tasas de retorno moderadas a elevadas (volúmenes mayores) • Valor residual medio • Necesidades : servicio al cliente, reutilización y reventa de piezas, recuperación y reciclaje de materiales en fin de vida.
02	**REQUERIMIENTOS DE LOGÍSTICA INVERSA**	• Retorno de activos, componentes o piezas averiadas o recambiadas simultaneando con entregas de piezas en bien estado, equilibrando flujos de entrega y recuperación. Identificación , diagnóstico y reproceso eficientes.
03	**SOLUCIÓN TÍPICA DE CADENA DE VALOR INVERSA**	• Operador logístico o distribuidor franquiciado o centro de tratamiento (CAT), recoge vehículo o electrodoméstico para desguace. • Reprocesado por CAT, fabricante u operador logístico para recuperación de piezas a remanufacturado, a redes de venta y a centros de fragmentación según el estado de materiales.
04	**FACTORES TÍPICOS DE ÉXITO EN LOGÍSTICA CIRCULAR**	• Control del estatus de los componentes y recambios a lo largo de la cadena para reparación o reemplazo • Red de distribución (bidireccional) • Desmontaje y gestión de fin de vida de los materiales • Instalación de componentes y piezas sin errores • Otros...
05	**MODELO DE REVENTA DE ACTIVOS, COMPONENTES Y RECAMBIOS**	• Red propia o franquiciados • Posibilidad de fabricante distinto para reprocesado (empresas que vuelven a montar vehículos y electrodomésticos de 2ª mano, con recambios y componentes reparados)
06	**CAPACIDADES CRÍTICAS**	• Tecnología 3D para fabricación “discreta” de componentes y recambios; RFID y Blockchain para pasaportes digitales de materiales. • Reconocimiento visual o IA de estatus de recambio • Robótica para desmontaje • Control remoto de parámetros de uso (mantenimiento preventivo predictivo). IA para previsiones de demanda por tipo de componentes
07	**INCENTIVOS**	• Rebajas fiscales y ayudas a empresas y actividades de reprocesado, reparación fabricación en 2ª mano • Ayudas específicas a I+D para inversiones en tecnologías de diseño modular, de desmontaje rápido, en IA mantenimiento y en trazabilidad y gestión optimizada de stocks, de 3D y otras relevantes • Normativas de obligatoriedad a fabricantes y rebajas fiscales para uso de materiales y componentes reutilizados en producción. • Índices de reparabilidad

REVISIÓN DE LAS CAPACIDADES Y FACTORES DE LA CADENA DE VALOR DE SECTORES DE PRODUCCIÓN REPETITIVA

SECTOR DE BIENES DE EQUIPO

01	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	• Tasas de retorno/devolución bajas • Valor residual elevado • Disponibilidad permanente del activo (nivel de servicio más importante que coste de operación)
02	REQUERIMIENTOS DE LOGÍSTICA INVERSA	• Importancia de calidad del servicio en sustitución de piezas, componentes y subsistemas. • Mantenimiento predictivo y control remoto de sistemas y componentes. • Desmontaje y sustitución de componentes eficientes • Gestión fiable de stocks de componentes sensibles., trazabilidad
03	SOLUCIÓN TÍPICA DE CADENA DE VALOR INVERSA	• Un agente franquiciado (puede ser operador logístico) por marca y zona • Gestión centralizada de stocks • Mantenimiento preventivo predictivo • Impresión 3D en centros de operador logístico (subcontratado) o del distribuidor especializado
04	FACTORES TÍPICOS DE ÉXITO EN LOGÍSTICA CIRCULAR	• Cuidado especial en tratamiento de material recuperado • Instalación sin errores • Capacidad de diagnóstico remoto y de previsión de momento óptimo de reemplazo • Control de identidad de pieza, componente, subsistema o máquina
05	MODELO DE REVENTA DE ACTIVOS, COMPONENTES Y RECAMBIOS	• Distribución por marca productora del bien de equipo considerado o reutilización de maquinaria de 2ª mano • Fabricantes de 2ª mano
06	CAPACIDADES CRÍTICAS	• Mantenimiento predictivo basado en IoT + IA + Big Data • Monitoreo remoto de rendimiento y parámetros de comportamiento de componentes, sistemas y consumos • Introducción de tecnología 3D • Control y trazabilidad de stocks (pasaportes digitales de materiales) • Procesos y sistemas para gestión simultánea de entregas
07	INCENTIVOS	• Facilitación de entrada de operadores logísticos en actividades de desmontaje y mantenimiento (incentivos a inversiones, formación, adquisición de tecnología/talento) • Desgravaciones y ayudas a las tecnologías en capacidades críticas tanto para fabricantes como para operadores logísticos • Normas obligatorias e Incentivos a fabricantes para reutilización de componentes en maquinaria, índices de reparabilidad.

Copyright © 2021. All rights reserved.

03

Mejores Prácticas circulares y grado de adopción

Copyright © 2021. All rights reserved

LOS MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Se han evaluado **cinco modelos de negocio que constituyen los motores de la economía circular** (junto a la mejora en la eficiencia de procesos con el fin de minimizar el consumo de recursos).

El estudio aporta información sobre **el grado de adopción** de dichos modelos de negocio en la industria española en la actualidad y **las proyecciones a 3 años, según más de 100 empresas y asociaciones sectoriales pertenecientes a 11 sectores**

RECURSOS RENOVABLES CIRCULARES / AHORRO EN RECURSOS

Ahorro energético y de recursos en producción, uso de fuentes renovables, bioderivados como materias primas, integración en redes energéticas inteligentes, ahorro de km en vacío, packaging biodegradable....

PRODUCTO COMO SERVICIO

Vehículo como servicio, modelos de leasing avanzados, componentes como servicio, maquinaria como servicio.....

PLATAFORMAS DE CONSUMO COLABORATIVO

Modelos de movilidad compartida, de uso compartido de activos industriales, integración en redes inteligentes, TIC en nube....

EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

Prolongación del uso de los activos ej. diseño modular, logística de fin de vida, reutilización y remanufactura de componentes, normativas de garantías para 2ª vida,

RECUPERACIÓN DE RECURSOS

Recuperación de materiales usados o energía proveniente de residuos (ej. reutilización, reparación, remanufactura de componentes y piezas. Reciclaje de plásticos, vidrio, metales, papel, biomasa, lixiviados, aguas residuales)

Extracto informe "Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth". Accenture 2015

Copyright © 2021. All rights reserved

EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL HA CREADO LA "CIRCULAR CAR INITIATIVE"

Para definir el horizonte y las mejores prácticas de economía circular y en el sector de automoción estableciendo etapas de madurez en la hoja de ruta hacia el vehículo totalmente circular

Definición y elementos de un coche circular : Un coche circular maximiza el valor del consumo de recursos

La **energía** (incl. combustible) se consume en modo eficiente (por km de movimiento) y de fuentes renovables

La **vida útil** del vehículo y los componentes se optimiza para la eficiencia de los recursos (haciendo hincapié en el diseño eficiente, la modularidad, los vehículos especialmente diseñados, la reutilización, la reparación, etc.)

Se minimiza el **consumo de materiales** y los residuos (menos material, mayor reutilización, reciclaje y/o de fuentes renovables)

Se optimiza la **tasa de utilización** (teniendo en cuenta requerimientos de resiliencia)

Fuente: Accenture Strategy

Copyright © 2021. All rights reserved

LA "CIRCULAR CAR INITIATIVE" SE COMPONE DE TRES DE FLUJOS DE TRABAJO PRINCIPALES

1. FLUJO DE TRABAJO DE MATERIALES

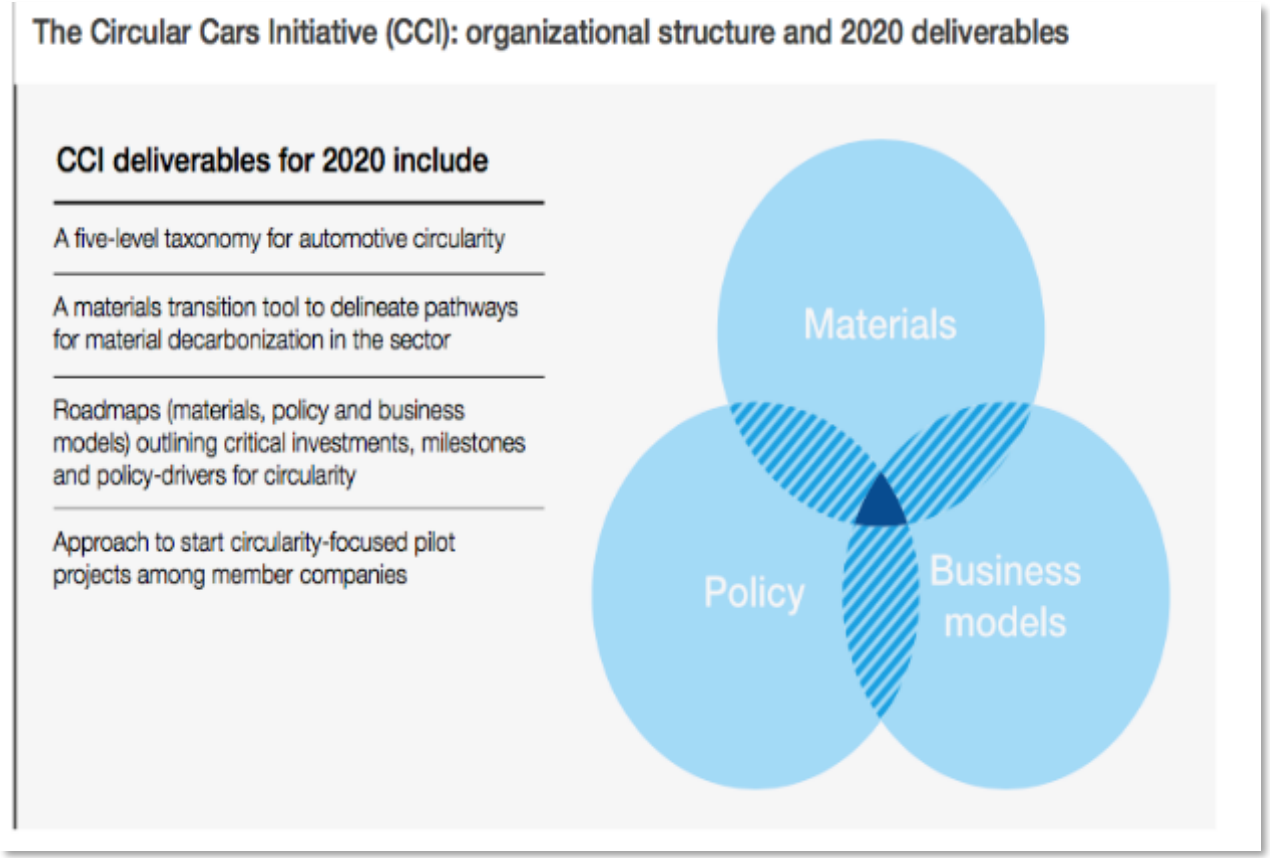
Dirigido por *McKinsey*, se centra en la necesidad apremiante de descarbonizar los materiales, instituir el reciclaje de circuito cerrado y proporcionar a los materiales una segunda vida productiva, capturando el valor que hoy en día se recicla en otras industrias

2. FLUJO DE TRABAJO DE DIRECTIVAS

Liderado por *Accenture Strategy*. Establece una serie de estrategias para lograr la circularidad. En colaboración con el Foro Económico Mundial, ha desarrollado una taxonomía para guiar el progreso de la industria en materia de carbono y eficiencia de los recursos. El objetivo es maximizar el producto de movilidad logrado por unidad de recursos y emisiones gastadas.

3. FLUJO DE TRABAJO DE MODELOS DE NEGOCIO

Está en Desarrollo. Conectará los puntos de este ecosistema y abordará las herramientas de política pertinentes que deben incorporar los gobiernos de todo el mundo



Fuente: Accenture Strategy

Copyright © 2021. All rights reserved

LA TRANSICIÓN A LA EC EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BIENES INDUSTRIALES SE APOYA EN 5 MODELOS DE NEGOCIO CIRCULARES EN GRADO INTENSO

Sectores	Diseño para eficiencia /recursos bio y renovables/ahorro energía y pérdidas	Extensión vida útil (reventa 2a mano con garantías)	Recuperación de recursos (reciclaje, valoración)	Servitización	Plataformas compartidas
Agua	ALTO (20)	MEDIO (5)	ALTO(20)	ALTO(red)	
Consumo alta rotación	ALTO (3)	ALTO(1)	ALTO(3)	MEDIO(5)	MEDIO(13)
Automoción y bienes equipo	ALTO (21)	ALTO (1)	ALTO	ALTO (5)	ALTO(5)
Electrónica y TIC	ALTO (21)	ALTO	MEDIO	ALTO (5)	MEDIO(5)
Construcción y rehabilitación	ALTO (6)	ALTO (7)	ALTO(8)	ALTO(25)	MEDIO(25)
Sectores intensivos energía	ALTO (21)	ALTO(5)	ALTO(2)	MEDIO(5)	ALTO(simbiosis)
Energía	ALTO (21)	MEDIO(5)	ALTO(26)	ALTO(5)	ALTO(5)
Textil-confección	ALTO (22)	ALTO	ALTO(23)	MEDIO (24)	MEDIO(24)
Turismo	ALTO (21)	MEDIO(7)	ALTO(3)	MEDIO (24)	ALTO(25)
Banca (14)	ALTO		ALTO	ALTO(IT)	ALTO(Cloud)
Ciudades y APP	ALTO (15)	ALTO(17)	ALTO(16)	ALTO(Redes)	MEDIO(25)
Logística	ALTO (10)	ALTO(9,12)	ALTO(11)	ALTO(12)	ALTO(13)

(1) Auto, bienes equipo, TIC, electrod, mobiliario
(2) (2) Químico, metalúrgico, papelero
(3) Alimentario, higiene, packaging, textil, timesharing
(4) Relevante para maquinaria y mano de obra
(5) Sobre todo en línea blanca, electrónica, bienes de equipo y en proyectos de simbiosis industrial entre fabricantes
(6) Diseño industrializado orientado a ahorro en materiales y energía, hormigón y cementos ecológicos, materiales larga duración
(7) Edificación industrializada, rehabilitación energética mantenimiento predictivo
(8) Reciclaje de materiales (ej. acero, paneles, escombros, componentes industriales)
(9) Logística de reparación y reuso
(10) Operaciones verdes (renovables, veh.eléctricos, ahorro energía y km en vacío, biopackaging)
(11) Logística de recogida selectiva, valorización y entrega, logística de "fin de vida útil"
(12) Logística de mantenimiento predictivo/preventivo
(13) Actividades de recogida, reacondicionamiento y 2a entrega
(14) Incluye eficiencia energética de operaciones internas, teletrabajo y diseño y trazabilidad de productos financieros verdes (captación y colocación ahorro)
(15) Mov. sostenible, rehab. energética, rec. biomasa
(16) Recogida selectiva y valorización
(17) Edificación sostenible industrializada
(19) Movilidad y activos compartidos
(20) Gestión de agua según usos finalistas sectoriales (ingredientes), recuperación y generación derivados reutilizables
(21) Diseño orientado a circularidad, ahorro recursos y renovables.
(22) Materiales de origen sostenible, tintes bio, reciclaje de aguas
(23) Tecnologías separación de fibras, evitar mezclas
(24) Ej. mobiliario, prendas de vestir
(25) Espacios compartidos, alquiler, movilidad compartida
(26) Reaprovechamiento y disminución de pérdidas en procesos de generación y distribución

Copyright © 2021. All rights reserved

LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS RENOVABLES Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN AMBOS SECTORES CONTRIBUYEN A LA EC

EJEMPLOS SECTOR	APLICACIONES EN LA INDUSTRIA
INCORPORACIÓN DE MATERIALES BIO EN EL DISEÑO DEL VEHÍCULO	• **Toyota** fabrica los tanques de los radiadores de sus vehículos con bioplásticos y utiliza un relleno de asientos a base de glicol (caña de azúcar) • **BMW** utiliza en alguno de sus modelos salpicaderos de madera de eucalipto y redes de pesca abandonadas para elaborar sus componentes • Desde 2019, **Ford** reutiliza granos de café de McDonald's para fabricar componentes de vehículos • En España, el **Grupo Antolín** ha comenzado a utilizar biopolímeros en la fabricación y valorización de residuos.
PLANTAS CERO RESIDUOS	• **Subaru** ya ha alcanzado, en alguna de sus plantas, el objetivo "cero residuos". En su planta de Indiana el 98% de los residuos se reciclan, y el 2% restante se incinera, invirtiéndose la energía producida en este proceso en la propia planta. • Otros fabricantes como **Ford** o **General Motors** también están avanzando hacia el "residuo cero". Aproximadamente el 90% de lo que fabrica General Motors se reutiliza en el proceso de producción.

Copyright © 2021. All rights reserved

LA RECONVERSIÓN DE VCI EN VE Y LA EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL ES UNO DE LOS FOCOS DE INNOVACIÓN DEL SECTOR

EJEMPLOS SECTOR	REFERENCIAS
TRANSFORMACIÓN VEHÍCULOS USADOS ICE A BEV	Esta transformación de los vehículos con motor de combustión a vehículos con motor eléctrico se está realizando desde dos "frentes": • **Original Equipment Manufacturers como Renault con sus iniciativas**. Re-Factory y Re-Trofit • **Empresas de nueva creación** dedicadas exclusivamente a esta actividad. Ej: the New Electric group
ECODISEÑO MODULAR	• El **ecodiseño** modular incluye incluye; la selección de materiales con menor impacto ambiental, más duraderos, procesos menos contaminantes y la facilidad para el desmontaje y reparación y/o reemplazo de componentes y sistemas: • **Tesla** ya emplea el ecodiseño modular para la durabilidad habiendo creado un sistema de garantías de dirección, baterías y otros componentes. • **En España, Seat, Grupo Antolín e Irízar** son pioneras en ecodiseño modular. • **Rebattery:** realiza actividades de rediseño para el reciclaje de baterías
GESTIÓN DE CICLO DE VIDA Y MANTENIMIENTO	• **Volvo Construction equipments**, permite a los consumidores devolver sus equipos para repararlos con el objetivo de que vuelvan a estar en condiciones óptimas de funcionamiento (puede repararse una parte del equipo o el equipo completo), lo cual reduce los costes de adquisición de una nueva maquinaria. Los consumidores obtienen una garantía de funcionamiento prolongada tras la reparación. • **Caterpillar** también se ha unido a esta tendencia con una iniciativa muy similar. • **Komatsu** ha creado un programa de recogida, reparación y venta de su propia maquinaria de segunda mano. • **Whirlpool g**estiona en remoto programas de lavado para optimizar consumos de energía según la carga

Copyright © 2021. All rights reserved

EL RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN DE MATERIALES ES ESENCIAL EN EL DESARROLLO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR (1/2)

EJEMPLOS SECTOR	APLICACIONES EN LA INDUSTRIA
REUTILIZACIÓN DE MATERIALES DEL PROPIO VEHÍCULO	• **Opel** (modelo Adam) 170 componentes recuperados o refabricados reintroducidos en línea de montaje para algunos de sus modelos • **Volvo modelo XC60T8**: capó insonorizado con material de asientos reciclados • **Honda**: recicla los parachoques "desechados" durante el proceso de fabricación para reutilizarlos para fabricar guardabarros y salpicaderos. • **Nissan:** utiliza plásticos reciclados de parachoques para crear otros nuevos. • **Subaru**: reutilización de packaging para motores, proyectos de simbiosis industrial con parachoques no reutilizables (en otros usos). • **Repsol** posee una planta de reciclaje de poliuretano (fundamentalmente de asientos) • **Bridgestone**: recicla neumáticos al 100% reciclando el material con su iniciativa "zero waste to landfill". • **BMW**: reutiliza los residuos de los polímeros reforzados con fibra de carbono para los techos de los modelos i3 e i8, así como para la estructura de asientos del i3. En España: • **Recyclair**: recupera plásticos fragmentados de vehículos al final de su vida útil para los fabricantes de componentes • **Wat Direcciones**: refabricación de direcciones en base a materiales de dirección recuperados
SIMBIOSIS INDUSTRIAL: REUTILIZACIÓN DE MATERIALES EN OTRAS INDUSTRIAS.	• Reciclaje de airbags para fabricar trajes de neopreno (**Toyota**) • Uso de materiales de aluminio y metales para las industrias cementera y siderúrgica (varias marcas) En España: • **Cikautxo**: recuperación de residuos de automoción para construcción • **Galker IK4**: nuevos materiales a base de fibra de carbono reciclada • **Repsol** posee una planta de reciclaje de poliuretano (fundamentalmente proveniente de asientos

Copyright © 2021. All rights reserved

EL RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN DE MATERIALES ES ESENCIAL EN EL DESARROLLO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR (2/2)

EJEMPLOS SECTOR	APLICACIONES EN LA INDUSTRIA
UTILIZACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS PARA FABRICACIÓN DE COMPONENTES DEL VEHÍCULO	• **Ford**: la tela de los asientos del modelo focus se fabrica con aproximadamente 22 botellas plástico recicladas. Además la marca utilizó más de 22 millones de kg de plásticos reciclados postconsumo en el exterior de sus vehículos en Norte América • **General Motors**: utiliza deflectores de aire hechos con tapones de plástico, botellas y otros materiales reciclados. La empresa también utiliza tapones de plástico para fabricar protectores de radiador (ej. En camionetas Chevrolet Silverado y GMC Sierra). • **Nissan**: utiliza fibras de plástico procedentes de botellas recicladas como componente principal de las capas de aislamiento acústico de los salpicaderos. • **Toyota**: anuncia que el 20% del plástico en sus vehículos proviene de materiales reciclados • **Varias marcas** están comenzando a utilizar poliuretano para el relleno de asientos y volantes. • **Geo Tech** (que realimenta plantas de montaje de OEM) • **IRRI y Ford**: reciclador de ´plásticos de componentes de vehículos Ford (que realimenta a plantas de Ford) En España: • **Grupo Antolín:** tecnologías para aumentar el % de materiales reciclados (Novaform) • **CIE automotive**: recuperación de viruta y de residuos de aluminio para fabricación de piezas • **Ekorec**: provee componentes de plástico reciclado a la industria de automoción.
RECICLADO Y REUTILIZACIÓN DE BATERÍAS	• Empresas como **Rebattery** en España se dedican a la reutilización de las baterías

Copyright © 2021. All rights reserved

LA SERVITIZACIÓN COGE FUERZA EN EL SECTOR CON OPCIONES CADA VEZ MÁS ATRACTIVAS PARA LOS USUARIOS

EJEMPLOS SECTOR

VEHÍCULO POR SUSCRIPCIÓN

APLICACIONES EN LA INDUSTRIA

- Estos modelos funcionan en una modalidad de pago por uso (cuotas mensuales) y sin permanencia (a diferencia del renting)
- Ofrecen la ventaja de tener un vehículo sin necesidad de incurrir en los gastos de compra y posesión (entrada, seguro, mantenimiento,...)
- Dentro de este nuevo modelo de negocio encontramos tanto a **empresas manufactureras de vehículos** que lo ofrecen como un servicio (**DriveNow de BMW, Skoda My Renting, Care by Volvo** de Volvo Cars), como a **empresas de nueva creación** que solo se dedican a esta actividad (Ej: **Bipi, Northgate, Subscar**,...)
- **Tesla** cuenta con el servicio de garantías de vehículo de larga duración

Copyright © 2021. All rights reserved

LA SERVITIZACIÓN COGE FUERZA EN EL SECTOR CON OPCIONES CADA VEZ MÁS ATRACTIVAS PARA LOS USUARIOS

EJEMPLOS SECTOR	APLICACIONES EN LA INDUSTRIA
MOVILIDAD URBANA	• **Plataformas de movilidad bajo demanda** como **Cabify**, **Uber** o **FreeNow** • **Plataformas de acceso a servicios de movilidad** como **Free2Move, Wible, Zity** o **Car2Go** • Nuevos modelos de **micro-movilidad** (scooters y patinetes eléctricos) como **Lime, Ecooltra o Acciona**
MOVILIDAD INTERURBANA	**Plataformas colaborativas entre particulares:** • Plataformas que conectan a usuarios que ofrecen trayectos (**Blablacar**) • Plataformas de alquiler de vehículos (**Amovéns**)
BIENES DE CONSUMO DURADERO	**Plataformas colaborativas:** • La marca española **Rentchester** ofrece modelos de mobiliario y menaje en régimen de renting adecuando la oferta a las necesidades de cada familia en circunstancias que pueden cambiar a lo largo del tiempo, recuperando equipos que se devuelven y volviéndolos a alquilar a terceros. • **Ikea** ofrece un servicio de recuperación de muebles usados que vuelve a alquilar o vender a terceros, además de ofrecer fórmulas de autoconsumo (ej., tornillería, kits de reparación, ..) con el fin de alargar la vida útil de los muebles que vende.

Copyright © 2021. All rights reserved

LA PRESERVACIÓN DEL EMPLEO Y ACTIVIDAD EN EL SECTOR INDUSTRIAL EXIGE APUESTAS DE RECONVERSIÓN "CIRCULAR" MEDIANTE ACUERDOS PÚBLICO PRIVADOS

Algunas CCAA ya están actuando en esa dirección.

Retos de las empresas del sector para seguir siendo competitivas	*Retos ambientales de las empresas del sector para seguir siendo competitivas*	*Enfoques y respuestas circulares prioritarias*	*Mejoras competitivas ofrecidas por la Economía Circular*
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.*	*Emisiones C02 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.*	*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 más sostenibles.*	*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.* *Reducción del tiempo de mecanizado.* *Cálculos de impacto ambiental.* *Eficiencia energética de los neumáticos.* *Baterías reciclables y remanufacturadas.* *Ahorro en combustibles.* *Ahorro en embalaje.*

La industria vasca de automoción ante la Economía Circular
Fuente: Economía Circular en la industria del País Vasco - Diagnóstico (IHOBE, 2018)

Copyright © 2021. All rights reserved

""El sector y administración deberían regular la transparencia y facilidades de reparabilidad y acceso a oferta de componentes, materiales y recambios, ...)"

La tecnología 3D hace más eficiente el proceso de fabricación. La ubicación geográfica de las plantas pierde relevancia. Hay que tener en cuenta que las empresas suministradoras de componentes debemos estar cerca de las plantas de automóviles o de bienes industriales finales

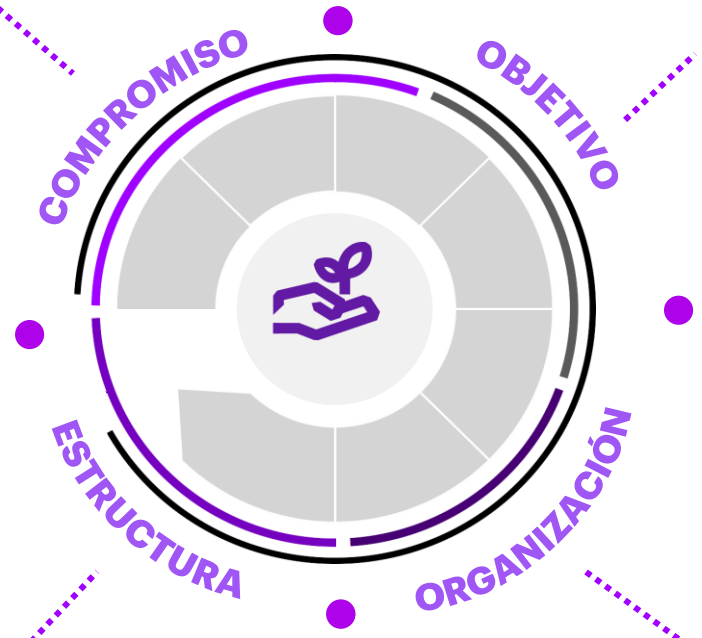
Se han consultado las opiniones de empresas de ambos sectores sobre la situación actual, perspectivas, tecnologías, barreras, prioridades y recomendaciones en materia de economía circular

Copyright © 2021. All rights reserved

RESULTADOS CLAVE DEL ESTUDIO

75%

de las empresas dicen estar **involucradas** en la **Economía Circular**



50%

de las empresas buscan **reducir sus costes** a través de la Economía Circular*

25%

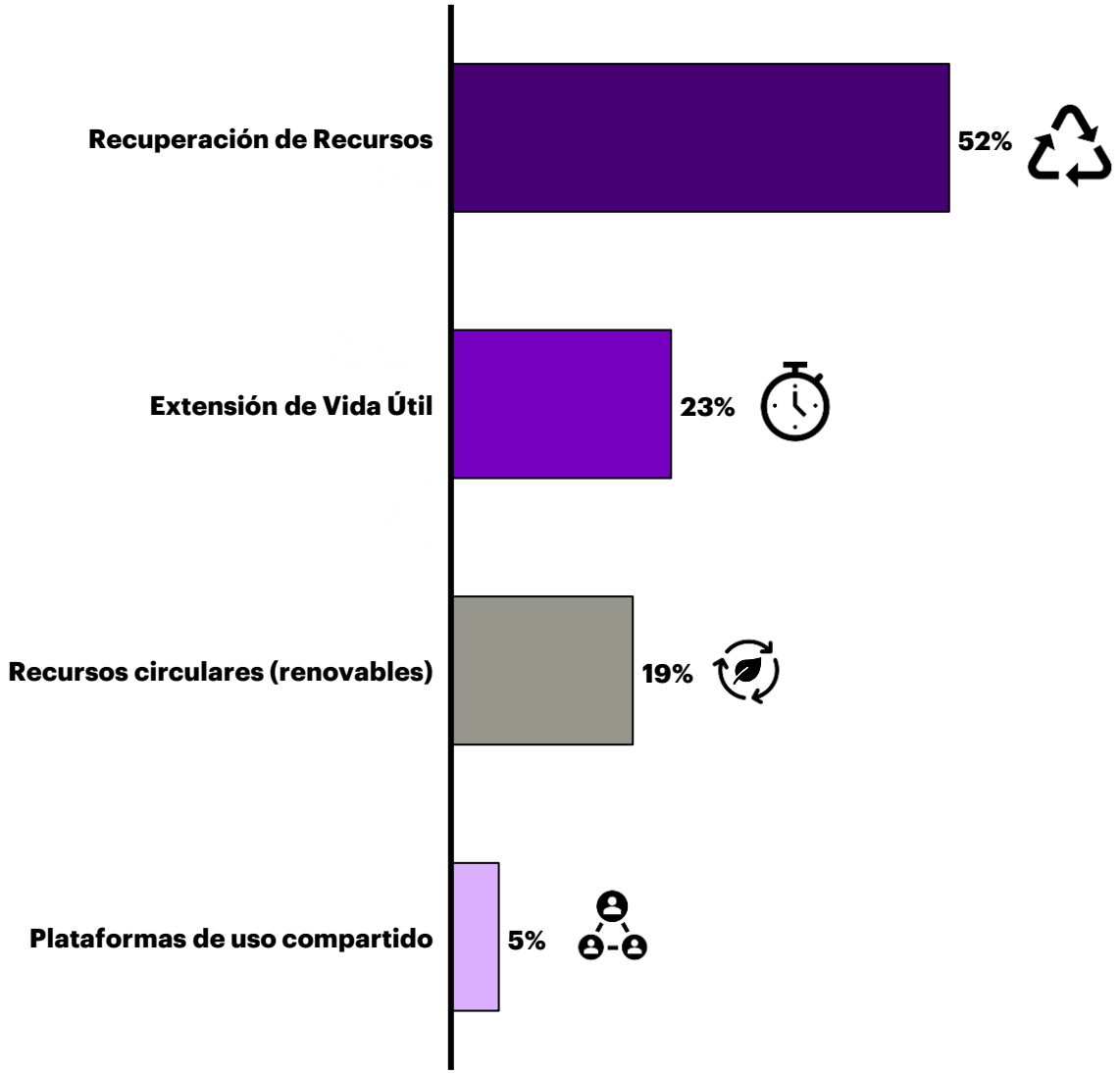
de las empresas tienen ya **objetivos y mecanismos de gobierno** para la Economía Circular

18%

de las empresas tienen a un comité como **responsable directo** de la Economía Circular

Copyright © 2021. All rights reserved

Modelos de negocios circulares adoptados en el sector actualmente - *% sobre total*



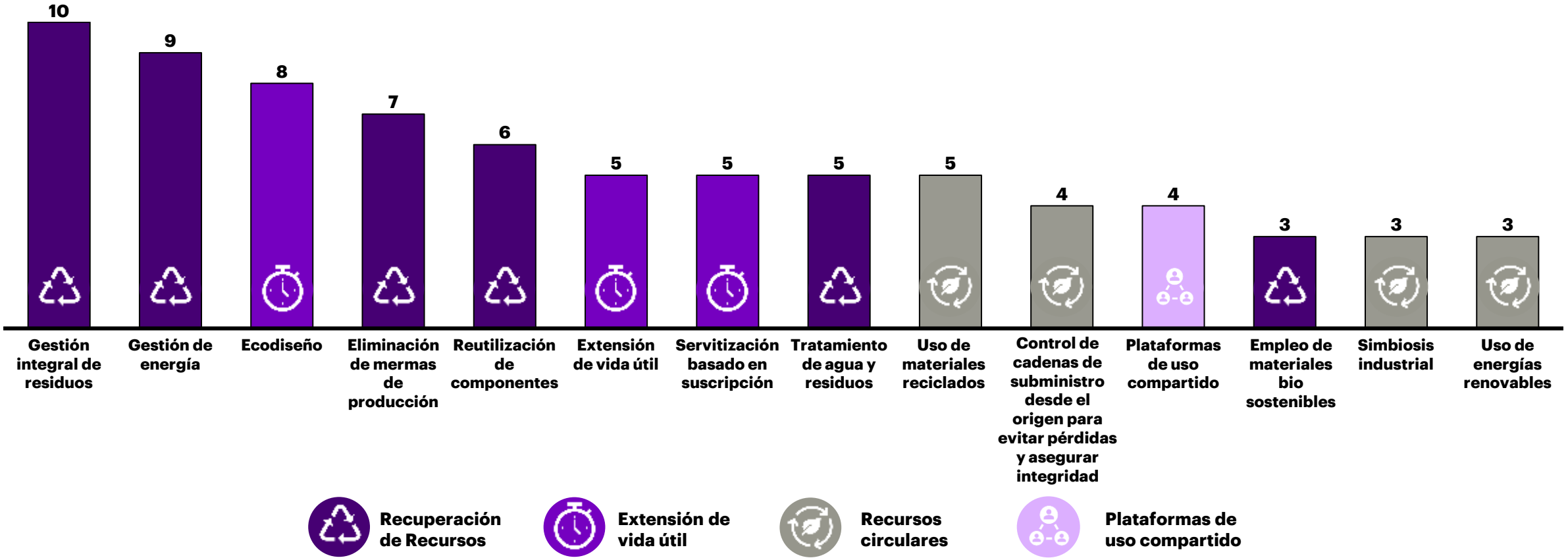
LAS PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LA RESUPERACIÓN DE LOS RECURSOS TIENEN EL MAYOR GRADO DE ADOPCIÓN (Sobre todo debido a metales férreos y no férreos, neumáticos y baterías)

A SU VEZ, LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL DE VEHÍCULOS Y ACTIVOS INDUSTRIALES, HA ADQUIRIDO TAMBIÉN UN NIVEL DE IMPLANTACIÓN SIGNIFICATIVO

Copyright © 2021. All rights reserved

SE ESTÁN EXTENDIENDO PROGRESIVAMENTE LA MAYOR PARTE DE LAS PRÁCTICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR: LA RECUPERACIÓN DE RESIDUOS, EL USO DE RENOVABLES, EL ECODISEÑO, LA EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL Y LA REUTILIZACIÓN DE COMPONENTES

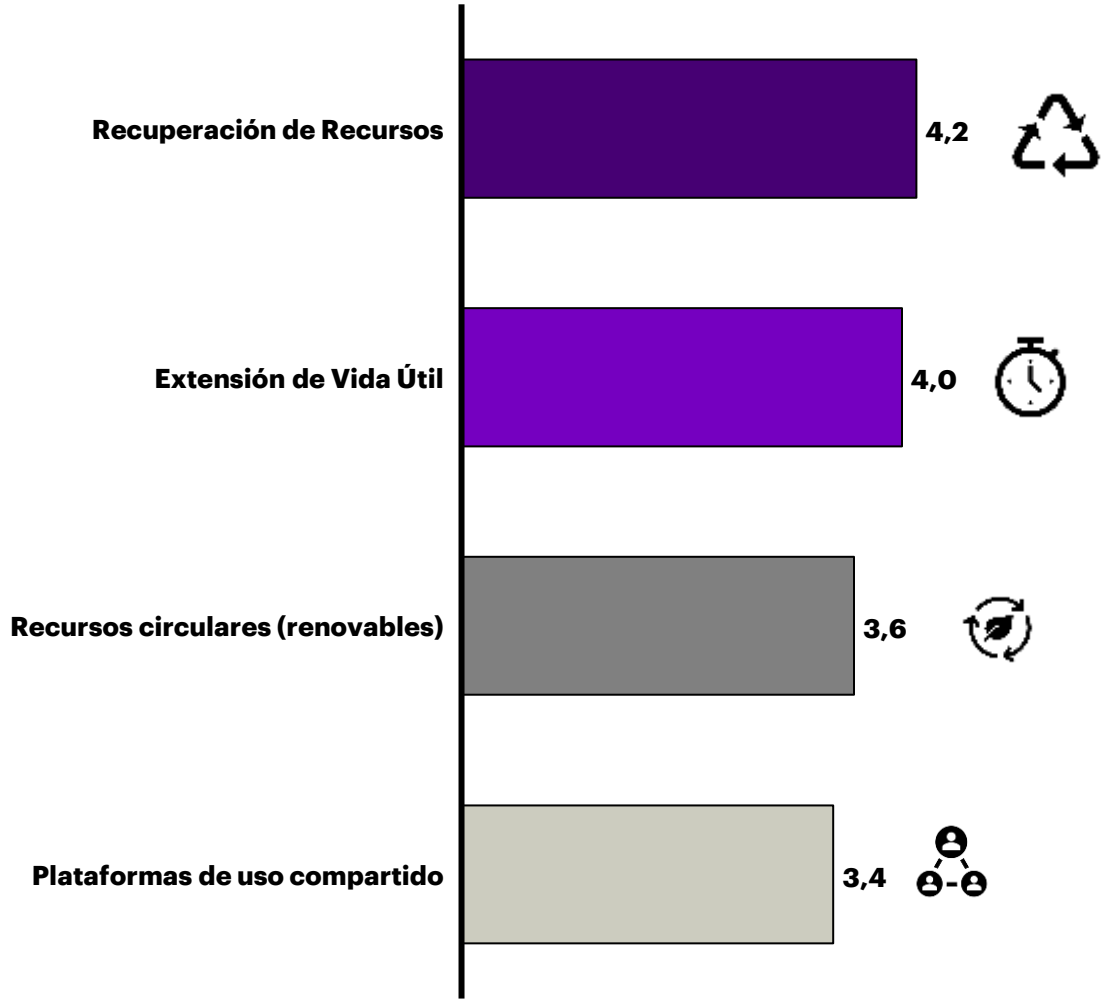
Iniciativas en orden de adopción actual en el sector – *número de respuestas*



Copyright © 2021. All rights reserved

EN LOS PRÓXIMOS 3 AÑOS, LOS CUATRO MODELOS DE NEGOCIO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR ADQUIRIRÁN UNA IMPORTANCIA SIMILAR

Potencial de generación de valor en los próximos 3 años – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*

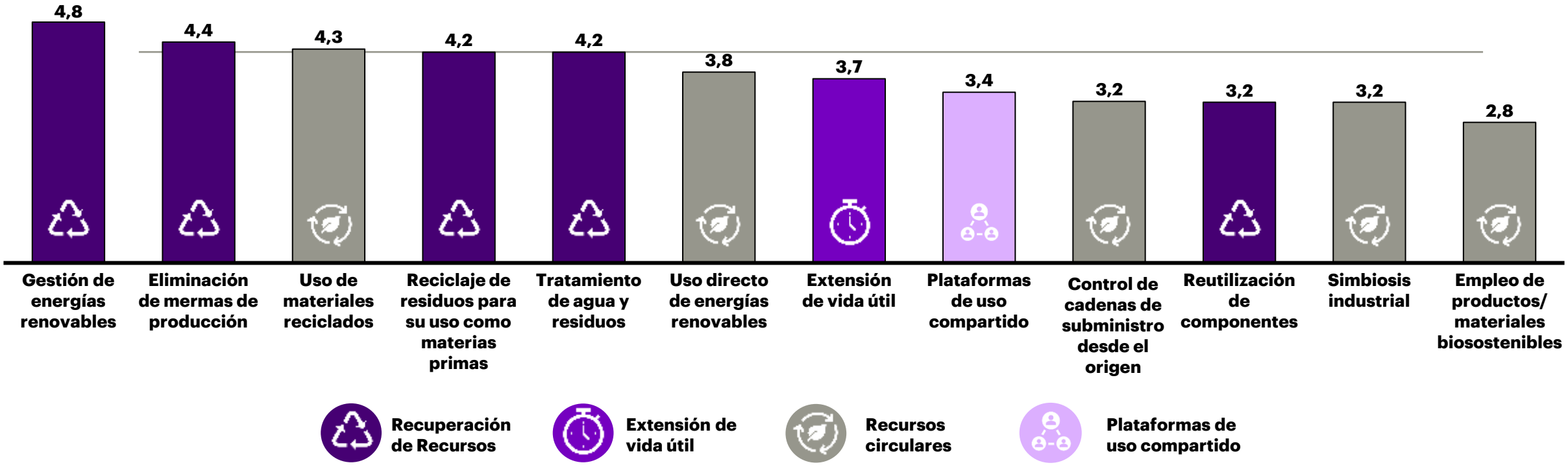


Copyright © 2021. All rights reserved

EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, LAS PRÁCTICAS MÁS EXTENDIDAS SERÁN:

...Energías renovables, el uso de materiales reciclados, el reaprovechamiento de residuos y los materiales biosostenibles como materia prima, la extensión de vida útil, las plataformas de uso compartido, la visibilidad de las cadenas de suministro sostenibles y la simbiosis industrial serán prácticas extendidas.

Potencial de generación de valor de las iniciativas en los próximos 3 años – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*



Copyright © 2021. All rights reserved

04

Barreras al cambio

SE HAN AGRUPADO LAS BARRERAS AL CAMBIO EN DOS CATEGORÍAS

BARRERAS EXTERNAS

- Competencia
- Financiación
- Gobierno
- Cadenas de Suministro

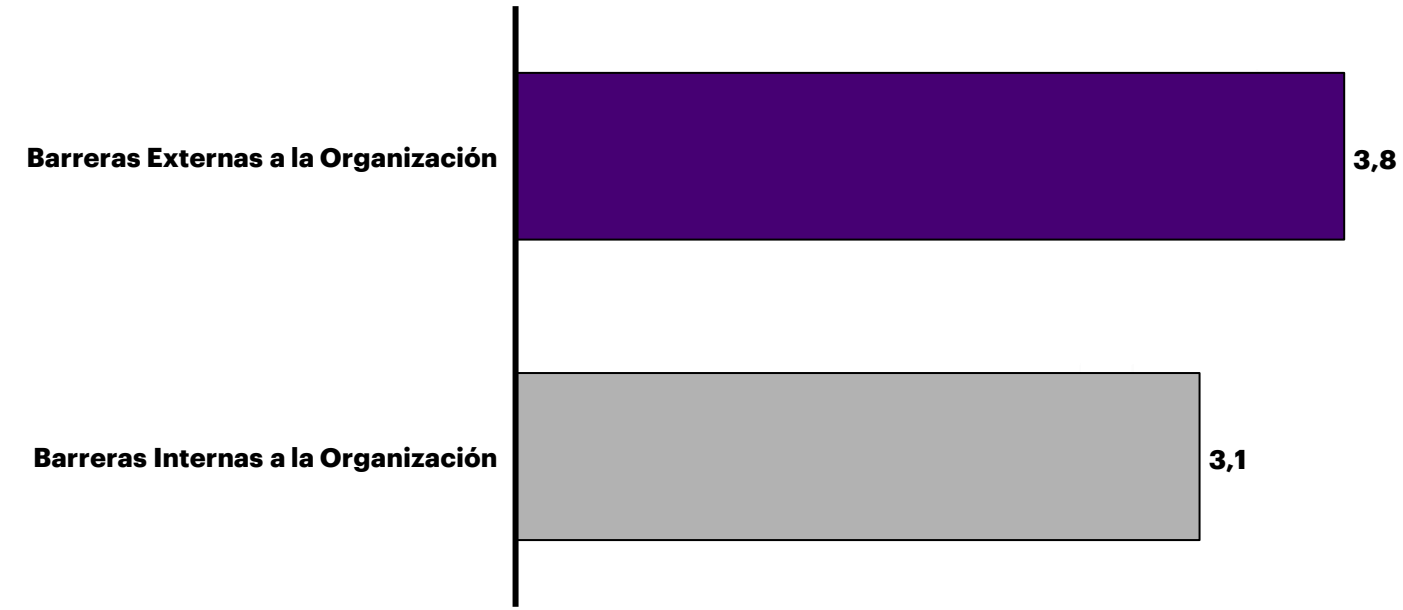
BARRERAS INTERNAS

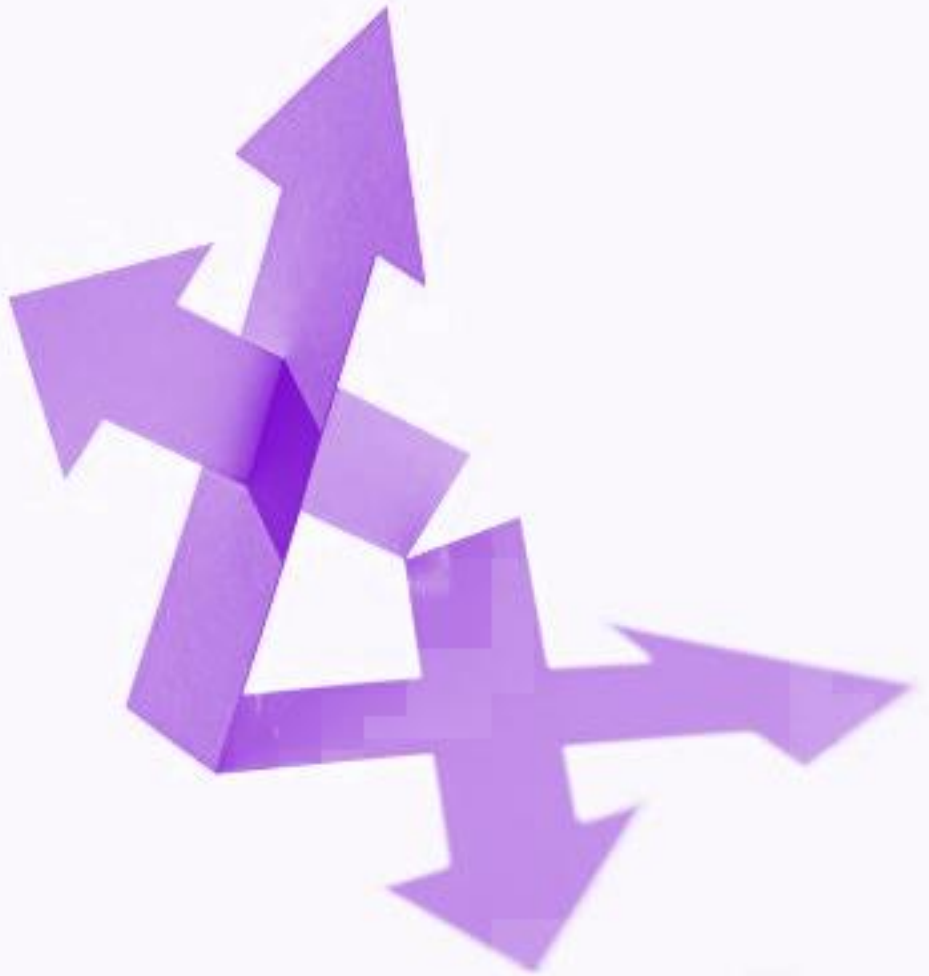
- Estrategia
- Operaciones
- Organización

Copyright © 2021. All rights reserved

PARA LAS EMPRESAS AMBOS TIPOS DE BARRERAS TIENEN UNA IMPORTANCIA SIMILAR

Nivel de relevancia de las barreras al cambio – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*



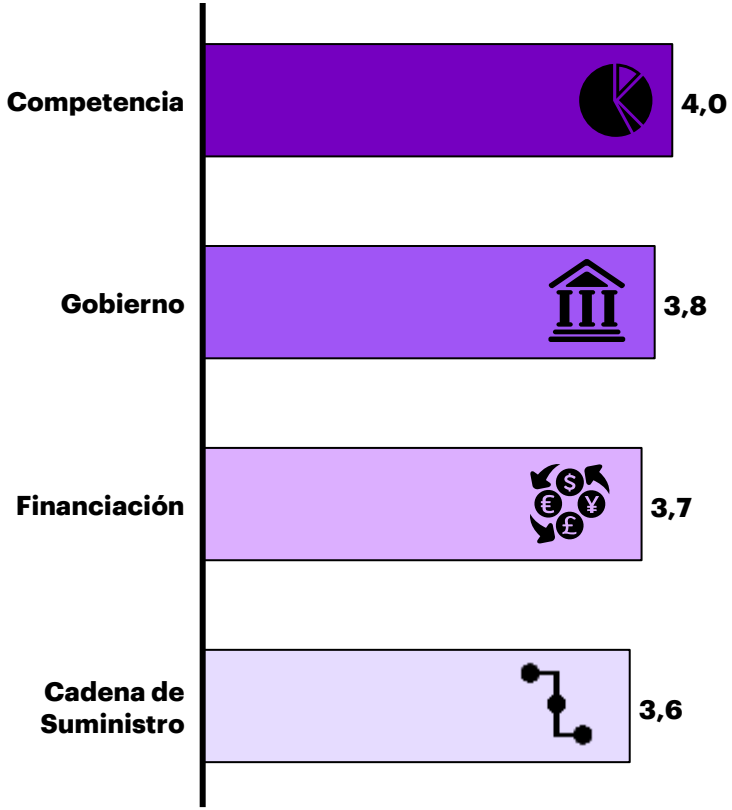


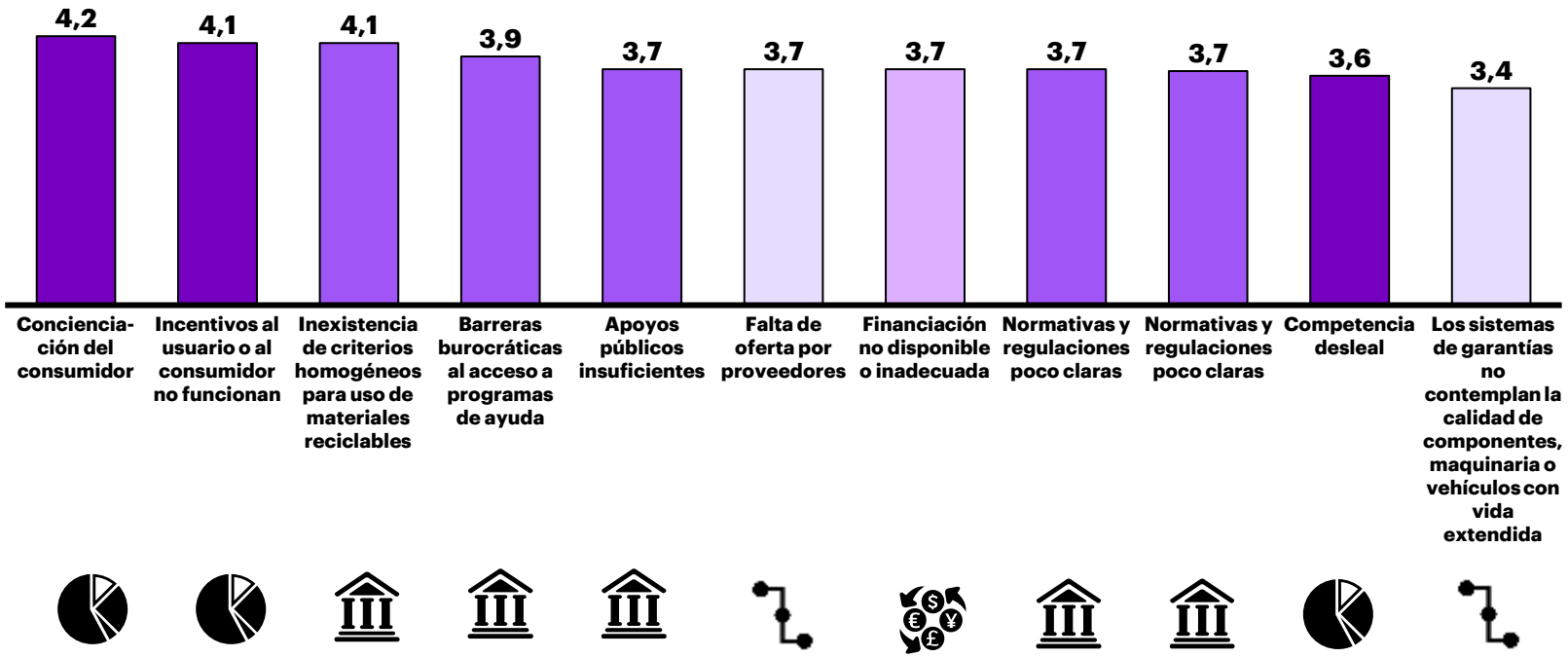
Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS DE AMBOS SECTORES COINCIDEN EN LA EXISTENCIA DE UN ELEVADO NÚMERO DE BARRERAS A LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Las barreras que más preocupan son las relacionadas con la insuficiencia de concienciación e incentivos para demanda y las relacionadas con falta de apoyos públicos a la oferta (ej. acceso ayudas, normativas, financiación, incentivos a inversiones)

Nivel de relevancia de las barreras externas – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*



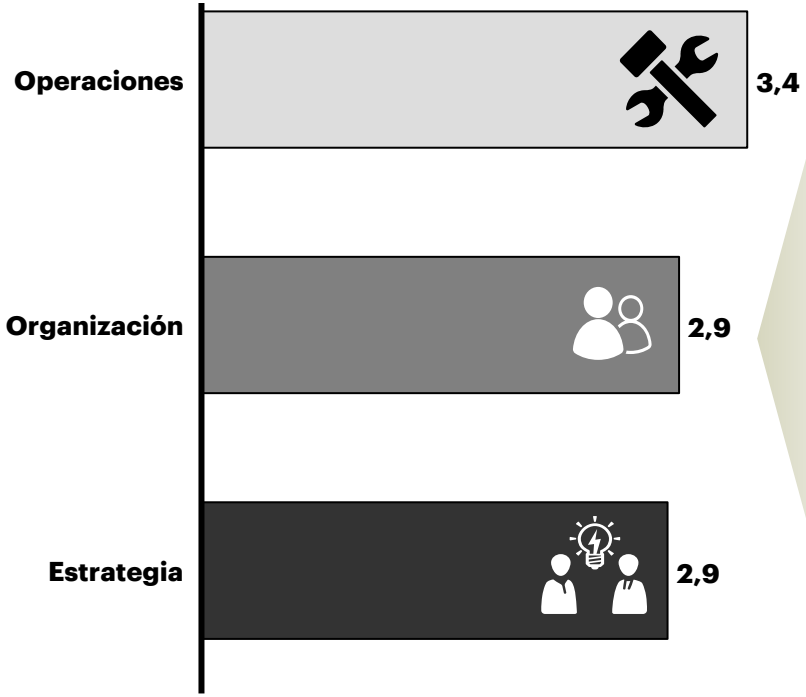


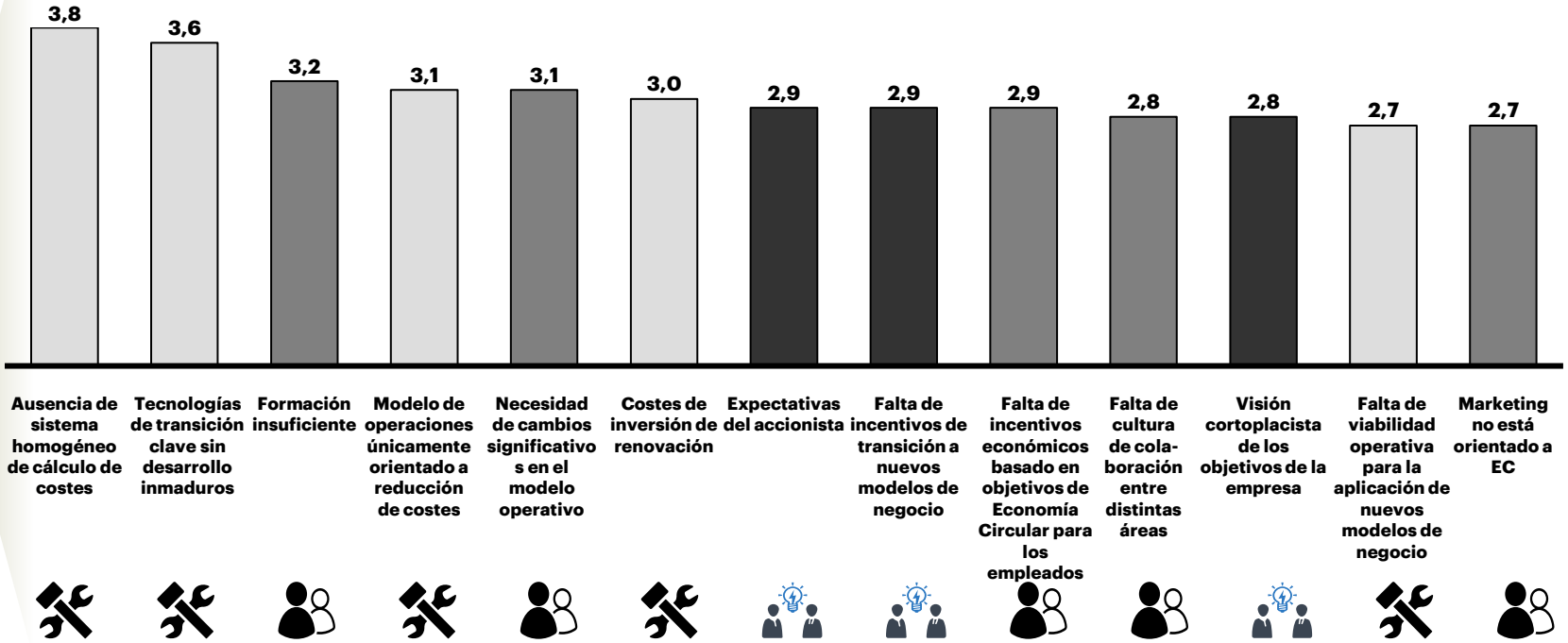
Copyright © 2021. All rights reserved

INTERNAMENTE, PREOCUPAN BARRERAS RELACIONADAS CON LOS MODELOS OPERATIVOS, LAS TECNOLOGÍAS Y LAS EXPECTATIVAS DE CORTO PLAZO

....la ausencia de sistemas homogéneos de internalización de costes/beneficios externos, bajo desarrollo de las tecnologías de transición, formación insuficiente, modelo de operaciones orientado al coste y con necesidad de cambios importantes, costes elevados de inversión en transición a la EC, cultura cortoplacista y falta de incentivos internos.

Nivel de relevancia de las barreras internas – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*





Resultado de las encuestas a empresas del sector de la automoción y bienes industriales

Copyright © 2021. All rights reserved

COMENTARIOS SOBRE BARRERAS EXTERNAS E INTERNAS QUE PREOCUPAN EN LOS SECTORES INDUSTRIALES:

> **Proveedor industrial:** "el sector y los fabricantes de vehículos deberían ser los que cambien las normas para **hacer posible el uso de materiales reciclados antes que nosotros. Quien tira del carro es el sector y la administración**.

> "El sector y administración deberían regular **la transparencia y facilidades de reparabilidad** y acceso a oferta de componentes, materiales y recambios

> **El coste de los contenedores de materiales de un solo uso normalmente es más económico** que un contenedor específico (sector de la automoción). Este es un ejemplo más de barrera.

Copyright © 2021. All rights reserved

05

Habilitadores

Copyright © 2021. All rights reserved

HEMOS SEGMENTADO LOS HABILITADORES DEL CAMBIO EN CUATRO CATEGORÍAS

1
TECNOLOGÍAS

2
ECOSISTEMAS SECTORIALES

3
REGULACIÓN

4
INCENTIVOS

Copyright © 2021. All rights reserved

TECNOLOGÍAS SECTORIALES MÁS RELEVANTES

TECNOLOGÍAS DIGITALES (ej.)

Ejemplos de tecnologías digitales:

- **Ecodiseño Modular**; Inteligencia Artificial, Big Data, Realidad Aumentada, Internet de las Cosas (IoT, 5G)
- **"Movilidad inteligente"** Big Data, Inteligencia artificial, IoT.
- **"Componentes como servicio"**: inteligencia artificial para mantenimiento predictivo, IoT, Big Data
- **Trazabilidad de materiales circulare**s (ej. Blockchain para pasaportes de materiales)
- **Desmontaje de vehículos y equipos:** Reconocimiento óptico
- **Redes energéticas inteligentes:** IOT, Big Data, IA

TECNOLOGÍAS FÍSICAS, BIO y ELECTROQUÍMICAS (ej.)

Optimización de generación y consumo de energía:

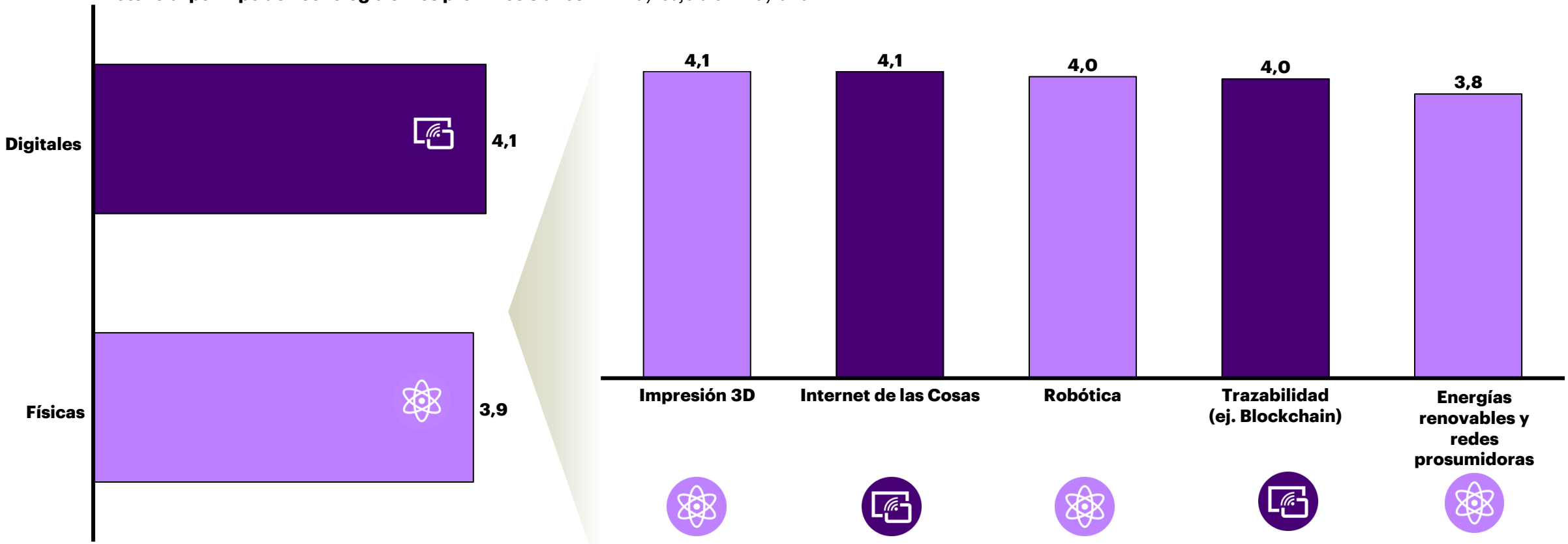
- Infraestructuras civiles de recarga de baterías y de apoyo a la movilidad inteligente
- Redes "prosumidoras" de consumo energético inteligente
- Baterías de almacenaje de energía renovable

- **Baterías de larga duración para vehículo eléctrico**
- **Plataformas** de recogida, separación**, reciclaje y valorización** de materiales y productos acabados
- **Robótica** para desmontaje de vehículos y equipos
- **Materiales ecoeficientes de larga duración**
- **Impresión 3D** de componentes, recambios y producción discreta
- **Reciclaje de componentes de plástico**
- **Tecnologías de tratamiento del cobre y acero**

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS VEN CLARO EL IMPERATIVO DE ADOPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL PARA ASEGURAR LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Potencial por Tipo de Tecnología en los próximos 3 años– *1 - muy bajo a 5 - muy alto*

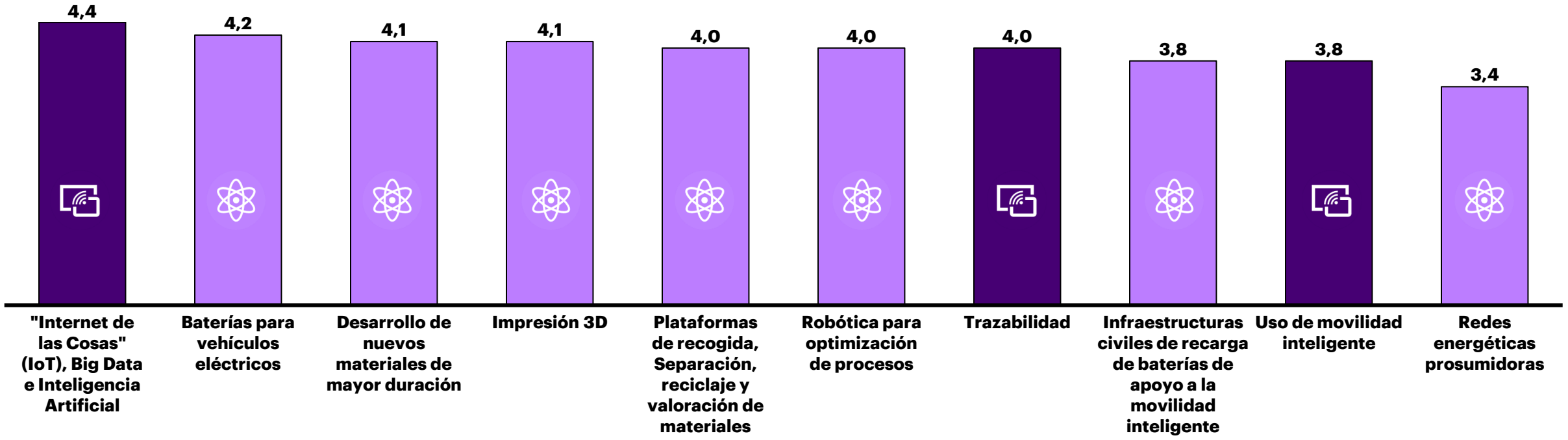


Copyright © 2021. All rights reserved

TECNOLOGÍAS CON MÁS POTENCIAL EN LOS PRÓXIMOS AÑOS: POTENCIAR POR UN LADO LA DIGITALIZACIÓN Y POR OTRO EL DESARROLLO DE NUEVOS MATERIALES Y LA RECUPERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LOS MISMOS.

Destacan el uso de internet de las cosas IOT, el "Big Data", IA, trazabilidad y robótica (útiles para ecodiseño, mantenimiento predictivo y gestión circular de materiales) , los nuevos materiales ligeros y de mayor duración, el reciclaje y la reutilización de los componentes, la impresión 3D en base a materiales reciclados y las tecnologías en torno al vehículo eléctrico y las redes renovables "prosumidoras".

Potencial de las iniciativas de tecnología en los próximos 3 años– *1 - muy bajo a 5 - muy alto*



Digitales Físicas

Copyright © 2021. All rights reserved

Resultado de las encuestas a empresas del sector de la automoción y bienes industriales

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS SOBRE EL IMPACTO DE LA IMPRESIÓN 3D EN LA INDUSTRIA

"La tecnología 3D hace más **eficiente el proceso de fabricación**. La ubicación geográfica de las plantas pierde relevancia. Hay que tener en cuenta que las empresas suministradoras de componentes debemos estar **cerca de las plantas de automóviles o de bienes industriales finales**"

Barreras están en el **coste de las impresoras, pero van cayendo en precios**, y de los materiales (ej. Polvos de acero, aluminio, titanio, …) que cada vez se recuperan a costes decrecientes de las trituradoras

La impresión 3D **permite fabricar recambios para vehículos y bienes de equipo en tiempos y costes muy inferiores si se tienen en cuenta todos los costes** (disponibilidad de equipo parado por mantenimiento, diseño, supervisión, mermas….) Aparte de hacerse mucho más cerca del punto de demanda dando un servicio muy superior.

Un paragolpes impreso en 3D **pesa la mitad que uno convencional** y por lo tanto ahorra combustible

Ya hay **prototipos de vehículos enteros fabricados en 3D**. Daimler fabrica piezas aditivas de repuestos como muelles, conductos de aire, cables…

Copyright © 2021. All rights reserved

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE RECICLAJE (Cont.)

> La lucha por disminuir pesos y aumentar la eficiencia energética llevará a **aumentos aún mayores del usos de plásticos y compuestos en vehículos y en maquinaria**. En vehículos no bajará del 50% del volumen

> Procesar componentes de plástico (ej. Parachoques hechos de PPO) para generar balas de alta calidad exige un **proceso caro de separación y clasificación afinada** (de una fibra a la vez). Si las mezclamos todas en el proceso, la calidad se hunde

> Las tecnologías para el reciclaje eficiente de componentes de plástico **cuestan millones de euros** y son **mucho más sofisticadas** que la fragmentación pura y simple de residuos

> La separación de plásticos (la cual sólo es la primera fase del proceso) se apoya en **tecnologías sofisticadas**; se trate de tanques de flotación-hundimiento (o"float sink"), de separación magnética, de sistemas laser, de sistemas infrarrojos u otras.

Copyright © 2021. All rights reserved

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE RECICLAJE (Cont.)

> Aunque ya es posible reciclar los CFPR (polímeros reforzados de fibra de carbono) **el coste es muy elevado.** Otra cosa es aprovechar residuos de fabricación de los CFPR generados en otros sectores (ej. Aeronáutico)"

> Los nuevos materiales más ligeros y resistentes exigen mucho I+D. Si España quiere aprovechar la ola tiene que **apuntarse a la carrera inyectando recursos y atrayendo inversiones** y empresas a esas actividades en colaboración con el sector I+D público

> Aunque los polímeros t**ermoplásticos puedan ser reciclados, cuesta más separarlos, limpiarlos y recoger los polímeros que comprar plástico virgen** – en particular cuando los precios del gas y petróleo caen. Si la sociedad y administración quieren aumentar los porcentajes de reciclado, tienen que aumentar los apoyos financieros, fiscales y endurecer las normas. No se hará gratis

Copyright © 2021. All rights reserved

EN CUANTO A LAS PRIORIDADES EN COLABORACIÓN PÚBLICO PRIVADA (ECOSISTEMA) SE HAN AGRUPADO LAS INICIATIVAS A DESARROLLAR EN 3 CATEGORÍAS

Resultado de las encuestas a empresas y asociaciones del sector energético

Infraestructura y proyectos conjuntos de logística y recogida selectiva de residuos

Proyectos de trazabilidad de cadena de suministros

Potenciación del sector de transformación de materiales reciclados

Proyectos de simbiosis industrial

Armonización de tipos de materiales dentro del sector para facilitar su reciclado

Proyectos conjuntos de energías renovables complementarios a procesos productivos

Depuración y reciclado de aguas residuales

INNOVACIÓN Y PROYECTOS PILOTO

Desarrollo de nuevos materiales mediante proyectos público privados

Desarrollo de infraestructuras de recarga

Apoyos a programas formativos en economía circular

Acceso a tecnologías de apoyo a la economía circular vía centros público-privados

Centros de innovación sobre economía circular

ACUERDOS DE SECTOR Y REGLAS FISCALES

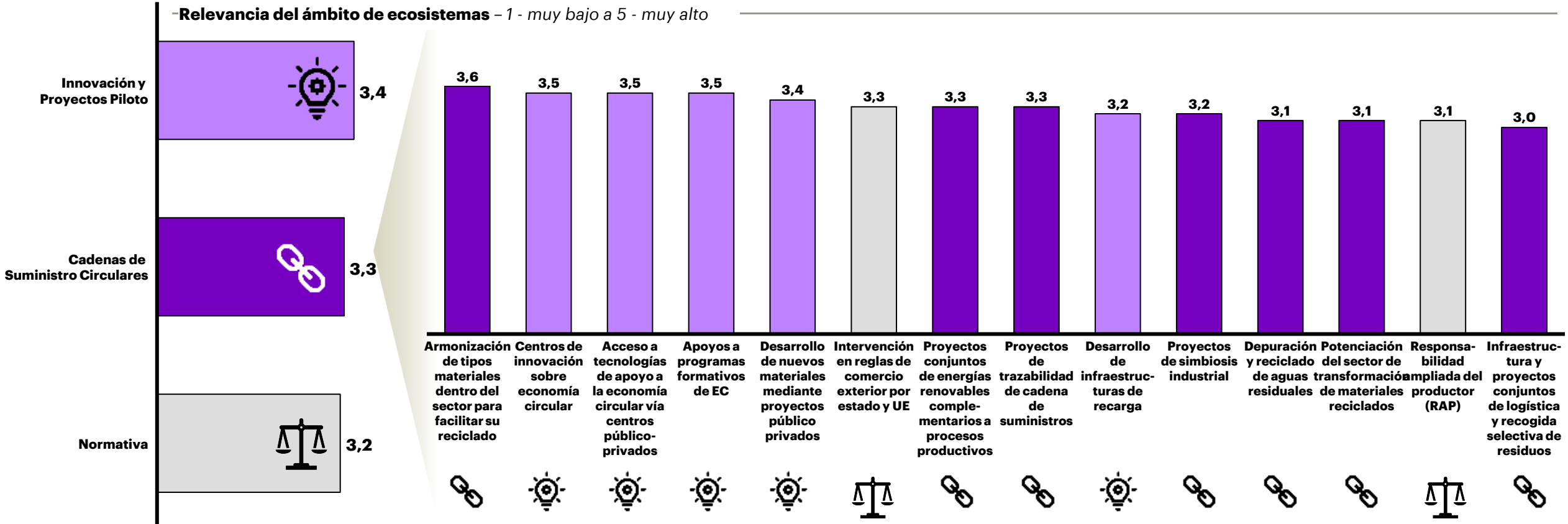
Responsabilidad ampliada del productor (RAP) y sistemas integrados de gestión

Reglas de comercio exterior para materiales y equipos importados

Copyright © 2021. All rights reserved

SE CONSIDERA IMPORTANTE LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN TRES ÁMBITOS: INNOVACIÓN PILOTO, CADENAS CIRCULARES Y NORMATIVAS

Iniciativas concretas: armonización de materiales para reciclado, proyectos de I+D en nuevos materiales y reciclaje, pruebas piloto, transferencia de tecnología a PYME, formación, proyectos de trazabilidad en cadena de suministro, proyectos de simbiosis industrial y energética, normativas de responsabilidad ampliada de productores (RAP), criterios de internalización de costes externos, infraestructuras de recarga y potenciación de sector de transformación de materiales reciclados.



Copyright © 2021. All rights reserved

EN CUANTO A LAS REGULACIONES ACTUALES, HAN SIDO AGRUPADAS EN 5 CATEGORÍAS:

1 EXTENSIÓN VIDA ÚTIL

- Normativas de facilitación de la extensión de la vida útil de activos, equipos y bienes (índices de reparabilidad y redes de apoyo a la misma)
- Transparencia y visibilidad de origen de materiales

2 NORMAS PARA INCENTIVOS

- Normativas de incentivación de porcentajes de materiales reciclados o recuperados.
- Normas de adjudicación de subvenciones y desgravaciones fiscales a inversiones en tecnologías circulares.
- Normas para compras de vehículos y equipos con bajo impacto en el medio ambiente por las administraciones
- Incentivos para que los CAT y plantas de fragmentación amplíen sus alcances de actividad

3 RECICLAJE Y ENERGÍAS RENOVABLES

- Normativas de redes prosumidoras y proyectos de simbiosis energética
- Normativas de uso de materiales directos reciclados, recuperados o renovables en los vehículos, activos industriales y bienes de consumo industrializados

4 RESIDUOS Y EMISIONES

- Normativas de tratamiento de residuos y obligatoriedad de paso por CAT y plantas de fragmentación.
- Normativas de emisiones de vehículos y maquinaria industrial

5 RESPONSABILIDAD AMPLIADA DEL PRODUCTOR (RAP).

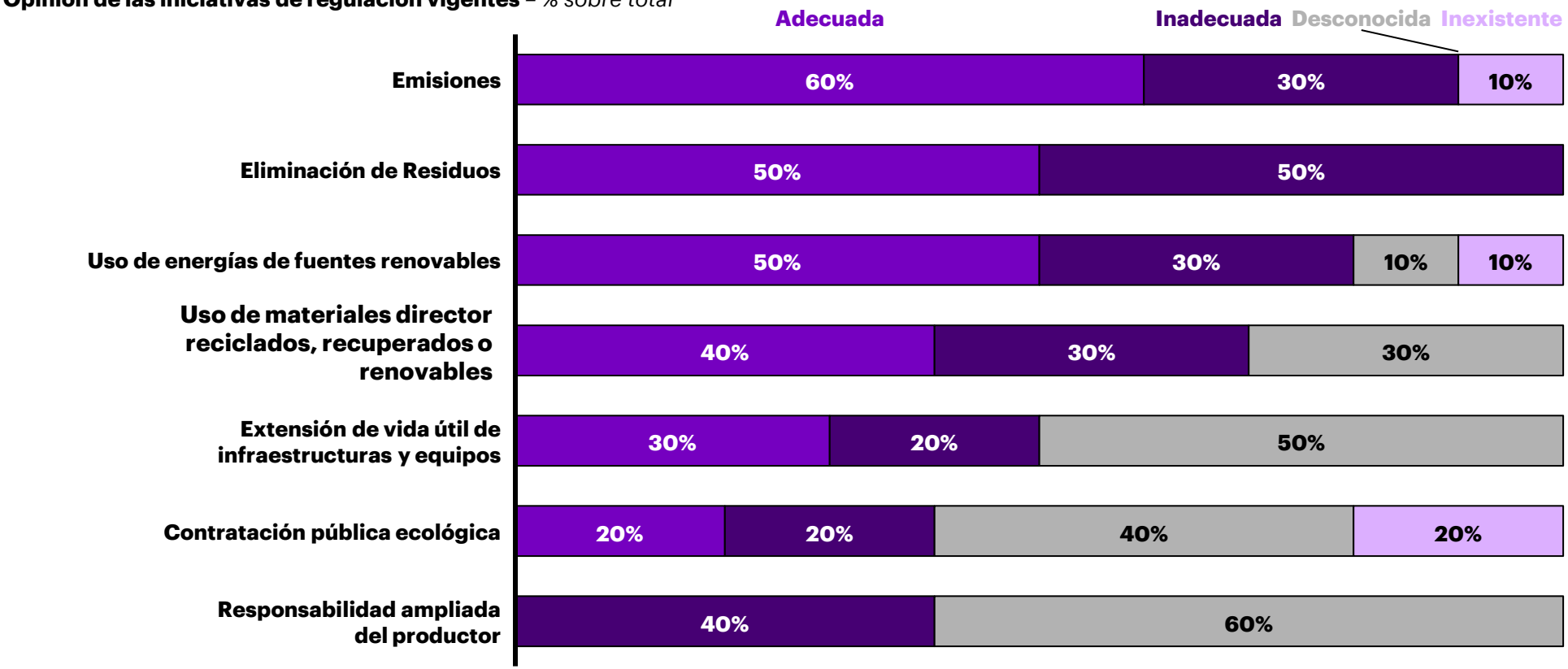
- Normas de financiación de tecnologías y responsabilidades de productor en recuperación y reciclaje de materiales todavía no valorizados (ej. plásticos, vidrios)
- Normativas para potenciación de los CAT y plantas de fragmentación (ej. obligatoriedad)

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS CONSIDERAN QUE MUCHAS REGULACIONES RELACIONADAS CON LA ECONOMÍA CIRCULAR, SON INADECUADAS O INEXISTENTES

Son consideradas insuficientes, desconocidas o inexistentes las normas sobre materiales reciclados o recuperados, sobre la extensión de vida útil de equipos y vehículos, sobre contratación pública verde y en general sobre "responsabilidad ampliada del productor".

Opinión de las iniciativas de regulación vigentes – *% sobre total*



Copyright © 2021. All rights reserved

LOS INCENTIVOS ECONÓMICOS SE DIVIDEN EN DOS GRUPOS

1 MEDIDAS FISCALES

- **Apoyos fiscales para la interiorización de costes** por cambios regulatorios
- **Bajadas de IVA** a materiales renovables & reciclados
- **Subidas de IVA** o tasas verdes a materiales no renovables
- **Imposición especial en frontera exterior de la UE** para productos de países competidores que no aplican RAP.
- **Desgravaciones de cuotas a seguridad social** a empresas que desarrollan ofertas mayoritariamente relacionadas con la EC o que incorporan contenidos de circularidad

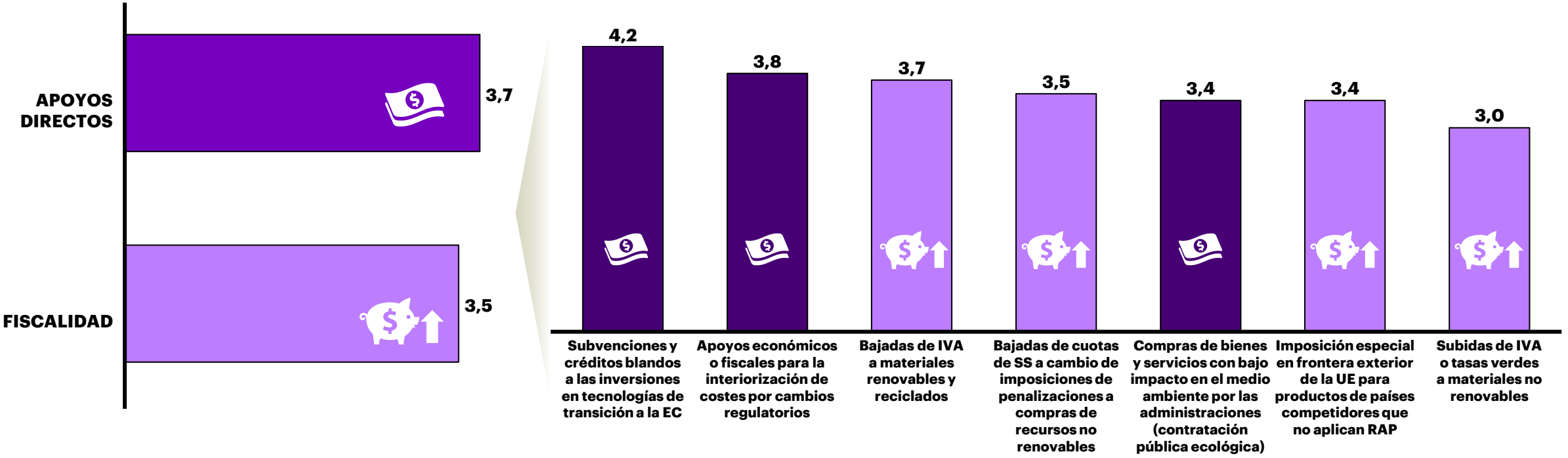
2 APOYOS PÚBLICOS DIRECTOS

- **Subvenciones y créditos blandos** a inversiones relacionadas con la EC
- **Compras de bienes y servicios** con bajo impacto en el medio ambiente por las administraciones **(contratación pública ecológica)**
- **Apoyo al I+D**
- **Inversiones públicas directas en infraestructuras relevantes para la EC**
- **Apoyo al capital riesgo** relacionado con la Economía Circular

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS APOYAN LOS INCENTIVOS Y AYUDAS PÚBLICAS A LA EC: FINANCIACIÓN BLANDA, INTERNALIZACIÓN DE COSTES EXTERNOS, BAJADAS DE FISCALIDAD A MATERIALES Y EQUIPOS RECUPERADOS, CONTRATACIÓN PÚBLICA VERDE E IMPOSICIONES EN FRONTERAS UE.

Utilidad iniciativas de la administración pública – *1 - muy bajo a 5 - muy alto*



Copyright © 2021. All rights reserved

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS EN MATERIA DE REGULACIONES Y DE COLABORACIÓN PÚBLICO PRIVADA ....

> Se precisa de mayor colaboración e integración de los diferentes actores de la cadena de valor con una mayor implicación y soporte por parte de las AAPP **en apoyos a la reconversión industrial hacia la economía circular en materia de normativas, proyectos piloto y de simbiosis industrial.**

> Es necesario garantizar claridad entre la reglamentación local y las directivas europeas. además se necesitaría proporcionar mayor claridad con respecto a la nueva ley de residuos pendiente de aclaración**... sobre todo en materia de trazabilidad de origen de materiales, certificaciones y garantías de 2ª y 3ª vida.**

> Haría falta una reducción de impuestos en materiales sostenibles, que actuase como incentivo hacia una economía sostenible **además de apoyos a I+D e inversiones en tecnologías circulares.**

> Si españa aspira a estar en primera línea en la carrera por el desarrollo de nuevos materiales (más eficientes y duraderos) **tiene que invertir mucho más en I+D, apostar por la reconversión del sector industrial en dicho tipo de actividades y atraer inversiones extranjeras en tecnologías de nuevos materiales**

Copyright © 2021. All rights reserved

06

Recomendaciones sector automoción y bienes industriales

Copyright © 2021. All rights reserved

PARA CUMPLIR CON EL PLAN DE EC 2030 (PACE) ES FUNDAMENTAL DESARROLLO MÁS ESPECÍFICO DEL PLAN, EN LOS SECTORES INDUSTRIALES:

Desarrollo de los mercados de demanda y oferta

- Implantar el **eco etiquetado obligatorio** en automoción y bienes industriales de consumo y de equipo (señalando grados de circularidad)
- La **regulación de usos finalistas de materiales y componentes recuperados**, remanufacturados o reciclados constituyen un **vector clave de reindustrialización circular** (énfasis en reintroducción en procesos productivos) **incluyendo la reconversión de vehículos de motor de CI en motor eléctrico**
- Las **normativas de recuperación** y reciclaje y valorización necesitan ser **complementadas** con **incentivos a la demanda de productos y materiales** reciclados o valorizados así **como a la oferta (I+D y producción)**
- Es necesario implementar normativas e incentivar **las actividades de extensión de vida útil y reparabilidad de vehículos, bienes de equipo y componentes industriales**

Escala y eficiencia de red de reciclado y valorización

- Aumentar la **eficiencia es una meta fundamental** para las operaciones de recogida selectiva, reciclaje y valorización (énfasis en materiales difíciles; plásticos, composites, vidrios)
- **No existen ni la capacidad ni la calidad adecuadas** en la actualidad para alcanzar **las metas de la EEEC2030**
- Oportunidad de **reconversión de industria auxiliar hacia el reciclaje y valorización** de componentes (amenazada por el motor del VE menos complejo)
- **Los recursos públicos "Next Generation**" no son suficientes para elevar la capacidad de reciclaje y valorización (**de ahí la urgencia de incentivos al capital privado vía financiación y fiscalidad**)

Copyright © 2021. All rights reserved

EL MARCO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL IMPULSO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN EN LOS SECTORES DE AUTOMOCIÓN Y BBII, EN TORNO A LA ECONOMÍA CIRCULAR

Impulso de Demanda (APP)

- **Eco etiquetado** de vehículos y bienes industriales
- Normas **obligatorias de incorporación de materiales** recuperados en procesos productivos.
- Ayudas fiscales y deducciones **a introducción de materiales recuperados, reciclados y/o más eficientes en GEI** en nuevos modelos
- **IVA diferenciado** por tipos de materiales (recuperados o vírgenes)
- Impulso del **sistema de garantías de componentes y recambios, de trazabilidad digital** (pasaporte europeo) y de documentación asociados
- Campañas de **sensibilización del mercado** sobre vehículos de 2ª mano con materiales recuperados y sobre reparabilidad .
- Promoción de **bancos de componentes y pasaportes** de materiales

Impulso de Oferta (APP)

- Ayudas financieras a inversiones en **modelos de producto basados en EC** (ej. diseños modulares con materiales ecosostenibles, recuperados y reciclados, vehículo eléctrico, **reconversión de VCI en VE.**
- Ayudas financieras a **reconversión de sector auxiliar y de bienes de equipo** hacia actividades relacionadas con materiales y componentes de EC (**incl. Fabricación 4.0)**
- Ayudas al inversiones en tecnologías en **actividades empresariales en torno a cadenas de suministro circulares (**CAT, fragmentadores y operadores logísticos) **para cubrir toda la gama de componentes y materiales**
- Implantación **de RAP más ambicioso para cubrir 99% de volumen** y no sólo 85% del peso del vehículo y **extensión a electrodomésticos**

Sistema de Innovación (APP)

- Apoyo a **I+D+i** en reciclaje y valorización de **componentes y materiales de mayor dificultad de reciclaje (ej. plásticos, composites, textiles) .**
- I+D+i en mejoras de productividad en **refabricación y recuperación de componentes** (ej. 3D, robótica, IA, IOT)
- Apoyo a I+D+i en **nuevos materiales**
- Apoyo al I+D+i **en baterías de última generación.**
- Atracción **de inversiones extranjeras** en tecnologías de nuevos materiales, valorización de componentes sensibles y vehículos eléctricos.
- I+D+i en **tecnologías de trazabilidad** de materiales (ej. blockchain)

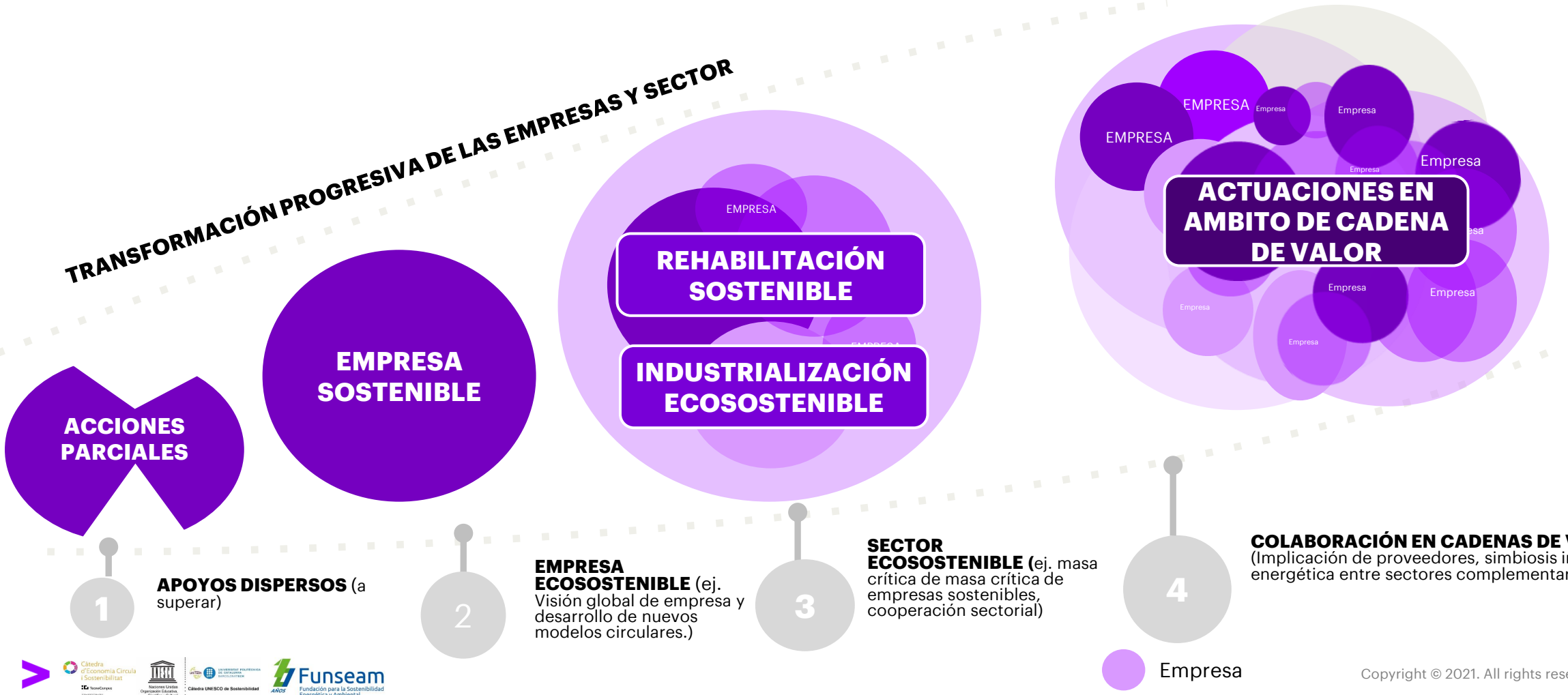
Movilidad sostenible (APP)

- Apoyo a **la micro movilidad** (bici, eBici, eMotocicletas)
- Apoyo a proyectos empresariales de **flotas "acordeón" compartidas** "breathing fleets"
- Apoyo a **transporte público inteligente y conectado** (uso de IA, Big Data y IOT)
- Redes de **recarga de VE de corta y larga distancia**(rápida y lenta) para vehículos de viajeros y de carga.
- Apoyo a **logística verde de última milla (**puntos de entrega, cadenas de frío, micro eVehículos, TIC para trazabilidad)
- Apoyo a la **intermodalidad inteligente y conectada** en viajeros y cargas (infraestructuras físicas y digitales)

Copyright © 2021. All rights reserved

ENFOQUE PARA EL CAMBIO: INTERVENCIONES SIMULTÁNEAS A NIVEL DE EMPRESA, DE SECTOR Y DE CADENAS DE VALOR

La administración debe concentrar sus apoyos para que empresas, sectores y cadenas de valor, adopten agendas de sostenibilidad con una visión integrada, evitando acciones dispersas.



Copyright © 2021. All rights reserved

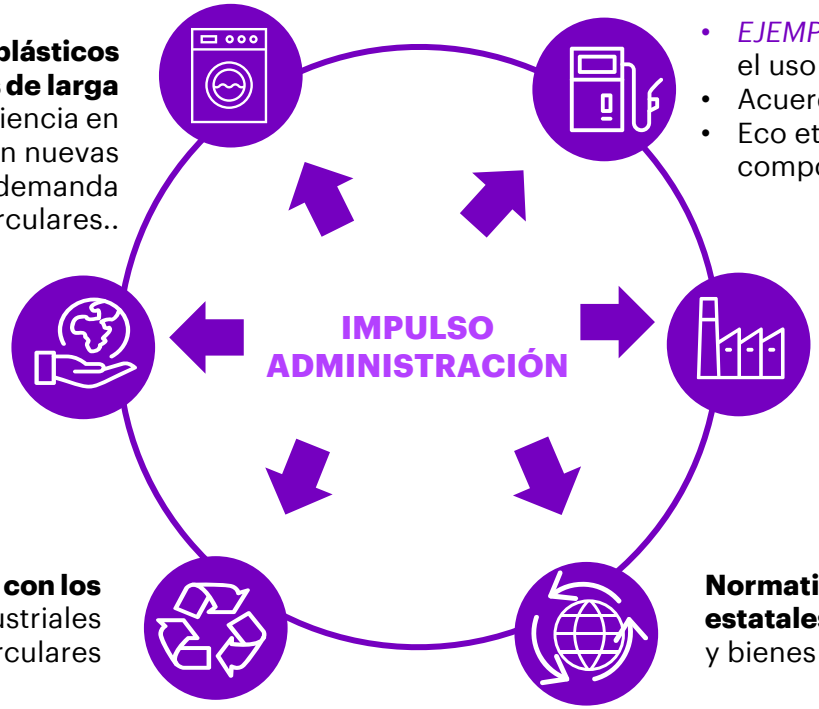
LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR SE APOYA EN UN "CÍRCULO VIRTUOSO", ENTRE CIUDADANOS, EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES

....potenciando la retroalimentación entre estándares y regulaciones, compromisos de fabricantes, apoyos e incentivos a la inversión en tecnología, comunicación al mercado y valores de consumidores cada vez más exigentes.... traducido en eficiencia creciente a través de las economías de escala (ej. reciclaje y sustitución de componentes de plásticos)

Los sectores adoptan el uso de **plásticos reciclados y nuevos materiales de larga duración** bioderivados y eficiencia en consumos Invirtiendo en nuevas tecnologías para atender una demanda creciente de bienes circulares..

Los sectores deben responder a una demanda social con índices crecientes de reciclaje a escala necesaria para satisfacer las necesidades globales de fabricación a precios adecuados

Comunicación eficaz con los consumidores y clientes industriales sobre bienes sostenibles y circulares



- *EJEMPLO*: Las **normas CAFE** (Clean Air For Europe) guían el uso del plástico en la industria (y otros materiales)
- Acuerdos sobre **reparabilidad de bienes**
- Eco etiquetado sobre extensión de vida útil y uso de componentes recuperados

Los **fabricantes y los proveedores industriales se comprometen voluntariamente** a utilizar plásticos y otros materiales, con **contenidos reciclados** y a facilitar **"reparabilidad" y "extensión de vida útil"**

Normativas, ayudas e incentivos fiscales (de la UE y estatales) mayores para acelerar la transición a vehículos y bienes industriales circulares.

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS RECOMENDACIONES SE DIVIDEN EN DOS ÁMBITOS: EMPRESAS Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

1. ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN A EMPRESA y SECTOR SOSTENIBLES

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas.
Permiten que la empresa se fije metas adoptando modelos de negocio de circularidad en función de la madurez de su situación de partida.

2. APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración Pública incluyendo intervenciones a nivel de sector y entre cadenas de valor intersectoriales

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS RECOMENDACIONES SE DIVIDEN EN DOS ÁMBITOS: EMPRESAS Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

1. ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN A EMPRESA y SECTOR SOSTENIBLES

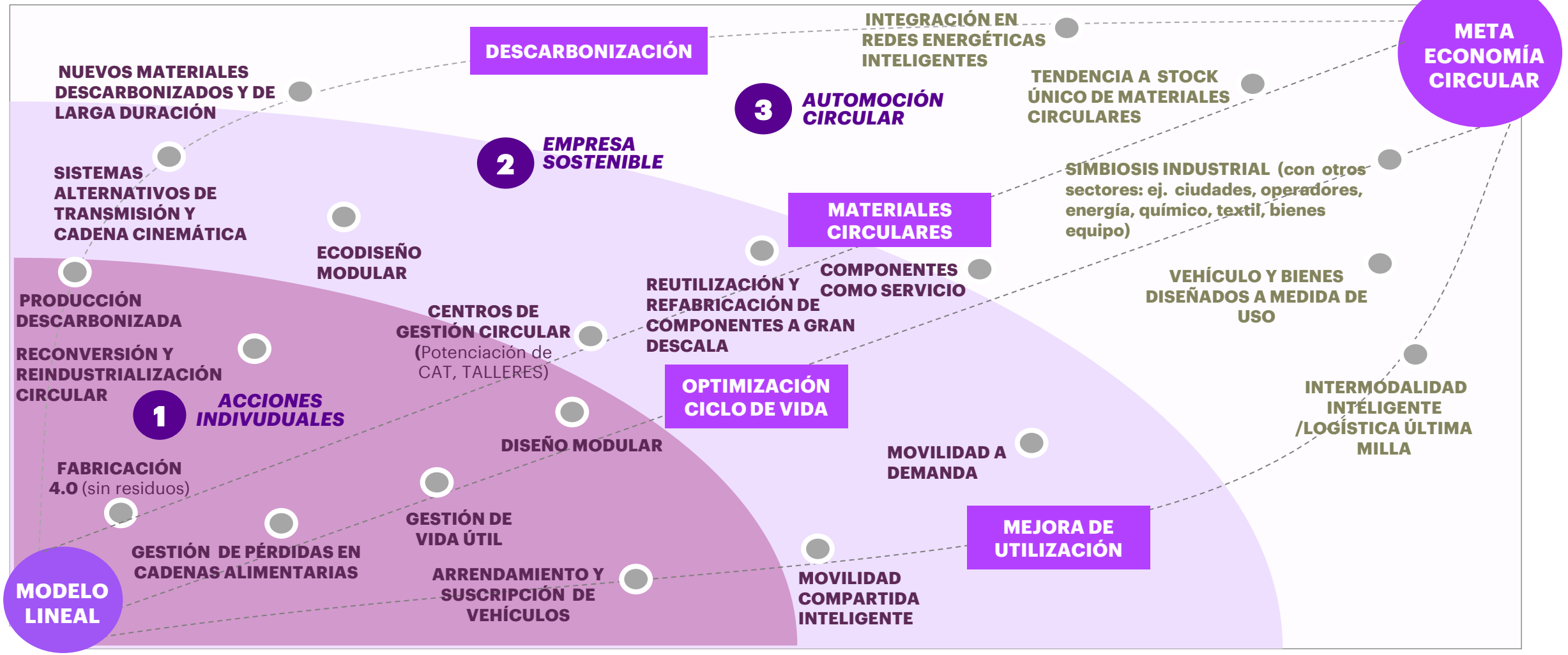
Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas.
Permiten que la empresa se fije metas adoptando modelos de negocio de circularidad en función de la madurez de su situación de partida.

2. APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración Pública incluyendo intervenciones a nivel de sector y entre cadenas de valor intersectoriales

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS EMPRESAS DEBERÁN DEFINIR ESTRATEGIAS CIRCULARES EN FUNCIÓN DE LA ETAPA DE MADUREZ EN LA QUE SE ENCUENTREN



Nivel Básico de Madurez | Nivel Intermedio de Madurez | Nivel Avanzado de Madurez

Copyright © 2021. All rights reserved

SOLUCIONES CIRCULARES (1/5) Y APOYOS PROPUESTOS

01. NUEVOS MATERIALES BAJOS EN GEI

- Fabricantes desarrollan nuevos materiales resistentes, duraderos, ligeros y reciclables cuya fabricación y uso en el ciclo de vida tiene menor huella de GEI.
- Recicladores y proveedores de materiales: implementan medidas de eficiencia energética y de adopción de energía renovable en el reciclaje y remanufactura de materiales.
- **Apoyo al I+D y la inversión en tecnologías para desarrollo y adopción de materiales más eficientes en GEI y en recursos naturales, con mayor ligereza, resistencia y duración.**

02. PRODUCCIÓN DESCARBONIZADA

- Fabricantes de equipos originales y proveedores de componentes: implementan medidas de eficiencia energética y escalan el uso de energía renovable en la producción de componentes y el montaje de vehículos
- Se implementan tecnologías para descarbonizar los procesos que consumen mucha energía en la producción de materiales vírgenes no reemplazables por materiales reciclados.
- **Apoyos a inversión en tecnologías de eficiencia energética y fuentes renovables.**

03. FABRICACIÓN 4.0 SIN RESIDUOS

- Fabricantes de equipos originales y proveedores de componentes: colaboran con los proveedores de materiales para reducir residuos de materiales en la producción.
- Se establecen procesos para optimizar las tasas de reciclaje y la calidad de los desechos de producción inevitables
- Se adoptan tecnologías de la 4RI (ej. robótica, 3D y diseño IOT) para eliminar mermas y stocks innecesarios.
- **Apoyo a la inversión en tecnologías de la 4ª revolución industrial**

04. ECO DISEÑO MODULAR

- Fabricantes de equipos y proveedores de componentes: integran el conocimiento de los expertos en reparación y reciclaje en el proceso de desarrollo de productos con el fin de facilitar sustitución, mantenimiento, reutilización, reparación y desmontaje en fin de vida útil
- Los automóviles y bienes industriales están diseñados sobre la base de un concepto modular desde el inicio.
- **Apoyos a desarrollo de nuevos modelos de producto modulares.**
- **Normativas para facilitación y apoyos a inversiones en centros de remanufactura y extensión de vida útil.**

Copyright © 2021. All rights reserved

SOLUCIONES CIRCULARES (2/5) Y APOYOS PROPUESTOS

05. GESTIÓN AL FINAL DE VIDA ÚTIL

- Fabricantes de equipos originales, proveedores y recicladores trabajan juntos para aumentar la eficiencia de los procesos de desmontaje, clasificación y logística inversa y permitir la recuperación de energía al mayor valor posible.
- Los componentes y materiales se canalizan hacia instalaciones especializadas (planta de remanufactura, instalación de reciclaje) a través de normativas que evitan equipos y materiales "zombi"
- **Apoyos públicos a centros de recuperación, tratamiento y fragmentación (respect.) para subir cuotas de recuperación y valorización**.

06. MATERIALES CIRCULARES

- Dentro de cada sector se utiliza y reutiliza un stock de material con tamaño fijo pese a la renovación de activos (vehículos, lavadoras, maquinaria).
- Todos los materiales son 100%, reutilizables o reciclables ("mismo nivel de reciclaje").
- Los residuos se reducen y los materiales son reciclados al más alto nivel por recicladores especializados.
- **Punto de partida: establecer existencias circulares para materiales seleccionados.**
- **El material como servicio permite el reciclaje en circuito cerrado de materiales seleccionados**

07. COMPONENTES COMO SERVICIO

- Componentes críticos: se venden como un servicio por los fabricantes de equipos originales (ej : baterías y otros con potencial de vida útil y reciclaje de circuito cerrado al final de éstos).
- El enfoque estará en los modelos B2B, con el fabricante de la batería proporcionándola al fabricante de equipos originales en un modelo completo ya que al final de su vida útil en automoción la batería puede tener usos nuevos en redes prosumidoras urbanas.
- **Apoyo a I+D en baterías.´**
- **Apoyo a instalación en España de plantas de baterías**

08. REUTILIZACIÓN Y REMANUFACTURA A ESCALA

- Fabricantes de equipos originales, proveedores de componentes y los talleres impulsan un mercado a escala de reutilización y remanufactura.
- Se mejoran las tecnologías necesarias, automatizan procesos y establecen instalaciones a gran escala para aumentar la competitividad de los costes.
- Los componentes remanufacturados se introducen en la producción de automóviles nuevos
- **Normas de inclusión de componentes y materiales recuperados o reciclados**
- **Trazabilidad /pasaportes de materiales**
- **Índices obligados de reparabilidad**
- **Apoyos a inversiones**

Copyright © 2021. All rights reserved

SOLUCIONES CIRCULARES (3/5) Y APOYOS PROPUESTOS

09. CENTROS DE CIRCULARIDAD (TALLERES, CAT, PLANTAS DE OPERADORES Y FÁBRICAS)

- Los talleres tienen un papel central en la optimización del ciclo de vida de los automóviles y los componentes (ej. remanufactura, reparación, recuperación y desguace)
- Aumentan la rentabilidad, optimizan los servicios de mantenimiento basados en análisis predictivos y utilizan piezas remanufacturadas como opciones predeterminadas
- **Apoyos públicos a actividades industriales y logísticas de recogida selectiva, reutilización, remanufactura, reciclaje y valorización.**

10. VEHÍCULOS CONSTRUIDOS A MEDIDA

- Fabricantes de equipos originales proporcionan vehículos especialmente diseñados/ajustados a los proveedores de movilidad que permiten un mejor uso de la capacidad y una vida útil optimizada del vehículo.
- Evalúan los requisitos de la fase de uso y emplean los conocimientos para proporcionar variaciones de vehículos que alinean mejor los vehículos con su propósito (tamaño, reparabilidad y durabilidad).
- **Ejemplos: apoyos a I+D para vehículos diferenciados para uso urbano privado con niños, para uso urbano público, para uso interurbano de negocios, turístico, etc**.

11. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN ALTERNATIVOS

- Fabricantes de equipos originales desarrollan sistemas de transmisión alternativos con emisiones de escape sustancialmente más bajas para reducir las emisiones en la fase de uso
- La optimización del cadenas cinemáticas exige tener en cuenta el mix energético real (el % de fuentes renovables vs. menos renovables) durante las fases de la larga transición hacia el vehículo eléctrico de fuentes 100% renovables.
- **Apoyo a I+D y a inversiones en sistemas alternativos de transmisión.**

12. INTEGRACIÓN EN REDES ENERGÉTICAS INTELIGENTES

- Fabricantes de equipos originales: escalan la carga inteligente y la tecnología V2G para vehículos eléctricos de batería, híbridos enchufables y vehículos eléctricos de pila de combustible.
- Las emisiones de la generación de electricidad en la movilidad eléctrica se reducen, y los automóviles ayudan a equilibrar las cargas en la red de energía
- **Apoyos a extensión de redes de carga**
- **Apoyos a modelos de redes prosumidoras y a tecnologías asociadas de almacenaje y conectividad energética de doble uso.**

Copyright © 2021. All rights reserved

SOLUCIONES CIRCULARES (4/5) Y APOYOS PROPUESTOS

13. ARRENDAMIENTO Y SUSCRIPCIÓN

- Fabricantes de equipos originales y compañías de gestión de flotas aumentan las ofertas para la movilidad privada basada en flotas.
- Las nuevas formas de propiedad y uso alinean los incentivos para los actores de la cadena de valor con los principios de la economía circular (ej. movilidad, bienes de equipo, menaje y electrodomésticos).
- **Ventajas: las empresas arrendadoras optimizan ciclos de vida de los activos y pueden ir incorporando porcentajes crecientes de materiales reutilizados y reciclados.**

14. VEHÍCULO Y ACTIVOS BAJO DEMANDA

- Proveedores de servicios de movilidad aumentan el uso medio de la capacidad de las flotas, ofreciendo vehículos bajo demanda a los clientes (una variedad de soluciones bajo demanda (ej. alquiler por horas, ..) ya está en el mercado tanto para coches como para micromovilidad) aumentando la utilización promedio de las flotas y permitiendo a los propietarios optimizar el mantenimiento a la vez que introducen modelos más sostenibles.
- **Apoyos públicos a flotas sostenibles de alquiler**
- **Apoyos a micro movilidad.**
- **Apoyos a modelos de negocio basados en "servitización" de activos industriales**

15. MOVILIDAD BAJO DEMANDA

- Las soluciones movilidad bajo demanda aumentan el uso de la capacidad promedio a través de soluciones variadas bajo diversos modelos de negocio. Además de ofrecer una fuente de ingresos complementaria a propietarios particulares dichas soluciones aumentan el uso promedio de las flotas.
- **Apoyos fiscales a uso del coche particular en plataformas de MBD (asegurando pago por licencias)**
- **Apoyos al I+D en aplicaciones de movilidad bajo demanda**
- **El concepto es aplicable a maquinaria de obras e industrial.**

.

16. FLOTAS ACORDEÓN ("BREATHING FLEETS")

- Las empresas de gestión de flotas aumentan el uso de la capacidad de sus flotas al compartir la flota entre múltiples ofertas de servicios, reasignándolas. A ello hay que sumar la oferta personal de vehículos (cuando no se usan) que es sumable a dichas flotas..
- Dependiendo de los momentos demanda y los requisitos de edad/calidad, los automóviles se desplazan de una oferta de servicios a otra, logrando así un uso de mayor capacidad para cada automóvil a lo largo de su ciclo de vida.
- **Apoyos a flotas "acordeón" en zonas urbanas (I+D, desgravaciones).**
- **El concepto es aplicable a maquinaria industrial.**

Copyright © 2021. All rights reserved

SOLUCIONES CIRCULARES (5/5) Y APOYOS PROPUESTOS

RECONVERSIÓN INDUSTRIAL PARA ADAPTACIÓN A LA FABRICACIÓN CIRCULAR

- Subsectores concretos (ej. relacionados con motor de CI) están amenazados por el vehículo eléctrico (27% de la base industrial depende del motor de CI, el motor del VE tiene muchos menos componentes)
- El potencial de mantenimiento del empleo en el sector depende en gran medida de una sustitución de actividades dependientes del motor de CI por nuevas actividades vinculadas a la movilidad sostenible (VE, nuevos materiales, actividades de remanufactura, tratamiento y reciclaje, bienes de equipo asociados)
- **Planes integrales por sector y categoría de suministradores para potenciar actividades de industria circular y sostenible.**

SIMBIOSIS INDUSTRIAL

- Fabricantes de sectores ajenos están desarrollando proyectos de recuperación de residuos para el sector de automoción (ej. plantas de fabricación de poliuretano reciclado a partir de asientos de coches usados, material textil reciclado es usado como relleno de asientos).
- La simbiosis energética es otra gran área de oportunidad (ej. biogás e hidrógeno a partir de residuos orgánicos).
- **Planes integrales de simbiosis industrial y energética relacionados con el sector de automoción y bienes de equipo.**

INTERMODALIDAD INTELIGENTE

- La intermodalidad conectada e inteligente se basa en optimizar las rutas entre dos puntos usando varias opciones de modos de transporte lo cual permite minimizar emisiones de GEI y el aprovechamiento de flotas de diversos modos.
- EL desarrollo de la intermodalidad de viajeros exige a la vez el impulso y la integración de redes de transporte público, la micro movilidad y las flotas de movilidad privada a través de sistemas inteligentes.
- **El desarrollo de la intermodalidad de cargas exige a la vez el impulso y la integración de redes físicas (viarias, accesos y centros logísticos) y la integración de sistemas inteligentes de trazabilidad y direccionamiento de cargas.**

LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA

- La tendencia a la distribución B2C se ve acentuada por el auge del teletrabajo.
- La optimización de la logística B2C (reducción de emisiones GEI, minimización de problemas de congestión, pérdidas de mercancía ….) pasa por varios tipos de innovaciones. Micromovilidad de reparto (eVehíclos de reparto), sistemas avanzados de trazabilidad, redes de puntos de reparto en proximidad con temperatura controlada, normativas urbanas apropiadas
- **Apoyos públicos a logística verde de última milla (puntos de entrega, cadenas de frío, micro eVehículos, TIC para trazabilidad)**

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS RECOMENDACIONES SE DIVIDEN EN DOS ÁMBITOS: EMPRESAS Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

1. ESTRATEGIAS DE TRANSICIÓN A EMPRESA y SECTOR SOSTENIBLES

Planes de acción sujetos a estados de madurez por parte de las empresas.
Permiten que la empresa se fije metas adoptando modelos de negocio de circularidad en función de la madurez de su situación de partida.

2. APOYOS A EMPRESAS, DINAMIZACIÓN SECTORIAL E INTERSECTORIAL

Regulaciones, incentivos y apoyos por parte de la administración Pública incluyendo intervenciones a nivel de sector y entre cadenas de valor intersectoriales

Copyright © 2021. All rights reserved

LAS RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LAS AAPP SE CLASIFICAN POR ETAPAS DE MADUREZ, INSTRUMENTOS Y AREAS DE APOYO

APOYO ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

ETAPAS DE LA TRANSICIÓN

ETAPAS 1 Y 2: CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE DE EMPRESAS

Regulación, normativas RAP y fiscalidad coherentes, financiación de inversiones cuello de botella

ETAPAS 3 Y 4: LIDERAZGO Y COLABORACIÓN

Orquestación de acuerdos RAP, de alianzas y colaboración intersectorial público-privada (cadenas de valor paralelas en cascada). Continuidad en inyección de I+D y apoyos

INSTRUMENTOS

- I+D+I TRANSFERENCIA CONOCIMIENTO
- FISCALIDAD
- FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS BLANDOS / CAPITAL RIESGO
- INVERSIÓN Y GASTO PÚBLICO
- GOBERNANZA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA
- REGULACIONES

ÀREA DE APOYO

EN CLAVE EMPRESA Y SECTOR

01 RECOGIDA SELECTIVA Y VALORIZACIÓN

02 OPERACIONES Y TECNOLOGÍA

03 APOYO A MOVILIDAD SOSTENIBLE

04 EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL

EN CLAVE CADENA VALOR

05 INTERVENCIONES EN CADENAS DE SUMINISTRO

06 ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS

A CONTINUACIÓN SE MUESTRAN LAS RECOMENDACIONES

Copyright © 2021. All rights reserved

RECOMENDACIONES PARA "CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE" (Etapas 1 y 2) Y "LIDERAZGO Y COLABORACIÓN" (Etapas 3 y 4)

I+D+I, SENSIBILIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

- **Apoyo a I+D y adopción** en tecnologías (ej.nuevos materiales, recogida selectiva "fina", recuperación, remanufactura, tratamiento de plásticos y otros componentes, eVehículos, eMicromovilidad, reciclaje de baterías de motor eléctrico, de placas solares y otros materiales complejos).
- **Formación** en regulaciones, buenas prácticas y tecnologías logísticas circulares
- Benchmarking y difusión buenas prácticas
- **Centros de innovación y transferencia a PYME**
- **Metodologías** de autoevaluación para PYME (huella CO2, potencial de mejora en circularidad, plan de acción)
- **Metodologías de medición de impacto EC y GEI en toda la cadena de valor**

FISCALIDAD FAVORABLE

Incentivos vinculados a:

- **Transición a modelos nuevos (ecodiseño)**
- **Materiales y equipos circulares** (bajadas IVA)
- Inversión en **actividades de reciclaje y valorización** (desgravaciones en I. Sociedades)
- Negocios de **valorización de equipos** en fin de vida
- Inversión en **centros de producción y tratamiento** usando tecnologías circulares (ej. centros de desmontaje, mantenimiento, reparación, y recuperación de materiales y equipos)
- **Redes energéticas** inteligentes
- **Vehículo verde** (4R, 2R y 3R)
- **Bancos y bases de datos de materiales** (pasaportes de trazabilidad)

FINANCIACIÓN: PRÉSTAMOS BLANDOS / CAPITAL RIESGO

Líneas de financiación (ej. ICO, ENISA) para la transformación principalmente en:

- **Negocios de tratamiento y recuperacíon**
- Adopción de **tecnologías circulares y de extensión de vida útil** en empresas industriales y logísticas
- **Centros logísticos circulares** (ej. extensión de vida útil, desmontaje, ...reparación, recuperación)
- **Apoyo capital riesgo** (ej. CDTI) a proyectos de emprendimiento en tecnologías circulares de la 4ª revolución industrial (IOT/IA, 3D, Robótica, tratamiento del plástico, ...)

Copyright © 2021. All rights reserved

RECOMENDACIONES PARA "CREACIÓN DEL MARCO Y DESPEGUE" (Etapas 1 y 2) Y "LIDERAZGO Y COLABORACIÓN" (Etapas 3 y 4)

APOYO ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

INVERSIÓN PÚBLICA DIRECTA

Inversión directa:

- ❑ **Campañas de sensibilización de usuarios y consumidores** (ej. reparabilidad, pasaportes de materiales, importancia de extensión de vida útil)
- ❑ **Apoyo a proyectos de Ecodiseño** (cambios a modelos con eficiencia en materiales y energía)
- ❑ **Subvenciones a adopción de tecnologías de EC**
- ❑ **Co-Inversiones en redes de recogida selectiva y tecnologías de tratamiento** (ej. robótica, 3D, electroquímicas, contenedores inteligentes de residuos domésticos e industriales)
- ❑ **Apoyo a pruebas piloto** de tecnologías de EC
- ❑ **Desarrollo de intermodalidad** del transporte (suelo, intercambiadores, accesos)

GOBERNANZA Y COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

Iniciativas multi-empresa y AAPP con objetivos consensuados para proyectos:

- ❑ Metas de % de materiales circulares y extensión vida útil Incluyendo mecanismos "bonus" "malus"
- ❑ Huella emisiones GEI logística
- ❑ Redes energéticas inteligentes
- ❑ **Trazabilidad de materiales en toda la cadena de valor**
- ❑ **Metas sectoriales de recuperación y simbiosis industrial entre sectores vinculados (ej.** automoción, suministradores, bienes de equipo, siderometalurgia, petroquímica y plásticos, energía y otros relevantes).

REGULACIONES

- ❑ **RAP sector automoción que financie coste de tratamiento del 99% del volumen de vehículos y equipos.**
- ❑ **Normativas con % crecientes de materiales circulares en vehículos y bienes de equipo.**
- ❑ Marco regulatorio par **recuperación y valorización de plásticos y composites**
- ❑ **Normativas de trazabilidad de vida /pasaporte de bienes**
- ❑ **Normativas sobre obligatoriedad de "reparabilidad" (ej.** mantener recambios de activos industriales y de transporte X años después de última producción: *(electrodomésticos, vehículos, maquinaria, bienes de equipo, muebles, ropa, electrónica y otros sectores duraderos)*
- ❑ *Hoja de ruta de reciclabilidad de materiales de **bienes de equipo de energías renovables y baterías de motor eléctrico.***

01 ECOEFICIENCIA
02 EXTENSIÓN DE VIDA ÚTIL
03 REDES CIRCULARES
04 TECNOLOGÍAS
05 CADENAS VALOR
06 SIMBIOSIS

Copyright © 2021. All rights reserved

PROYECTOS PILOTO (ejemplos): PARA LOGRAR LA TRANSICIÓN A LA ECONOMÍA CIRCULAR ES IMPORTANTE COMENZAR CON PROYECTOS PILOTO QUE PUEDAN ESCALARSE

Solución Blockchain para plásticos sostenibles

Baja transparencia y trazabilidad de los plásticos empleados → Prueba de solución blockchain que permita mejor reciclabilidad

Metales de baterías como servicio

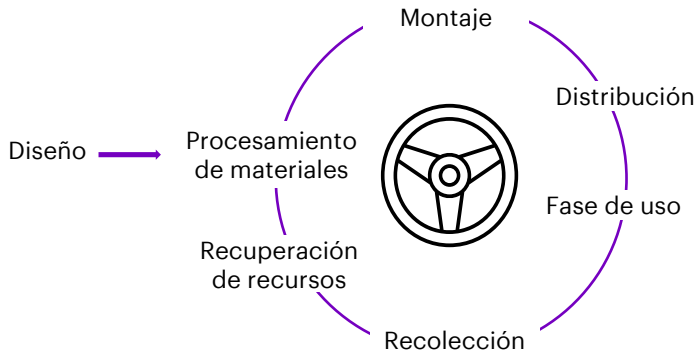
Componentes de alto valor con mucho riesgo para el valor residual del vehículo → Proof of concept for feasability and electronic viability

Digital direct manufacturing

Disponibilidad de nuevas tecnologías de producción como la impresión 3D → Testear los beneficios en micro-fábricas

Mercados de materiales secundarios eficientes

la mayoría de los materiales se reciclan después del desmontaje → Crear este mercado y permitir ciclos de reciclado de mayor valor



Piloto de coche circular local

El valor económico y social de la circularidad completa aún debe confirmarse → Testeo de un conjunto de medidas holísticas en ambientes pequeños como ciudades

Mejores prácticas de desmontaje y reciclado

Solo se guardan los componentes más valiosos del vehículo → Detallar mejores métodos de desmontaje y reciclado

Flota comercial compartida

Capacidad de uso de los vehículos comerciales frecuentemente baja → Proof of concept: Flotas comerciales compartidas

Cerrar el ciclo al final de la vida útil de los vehículos

Solo el 60-70% de los vehículos entra en una infraestructura de reciclaje → Desarrollar estrategias que cierren este gap a escala global

Green Workshop

Las workshops jugarán un papel más importante para el desarrollo de la EC → Aumentar la vida útil y priorizar los inputs de circularidad

Segunda vida como servicio

Las plataformas de MaaS utilizan vehículos de nueva fabricación → Probar la aceptación de los consumidores e incrementar el valor residual del vehículo

Descarbonización energética · Circularidad de materiales · Optimización de vida útil · Mejora en la utilización

Copyright © 2021. All rights reserved

07
Anexos

Copyright © 2021. All rights reserved

07. ANEXOS

1 Anexo 1: Oportunidades de recuperación

2 Anexo 2: Eficiencia en recursos

Copyright © 2021. All rights reserved

SITUACIÓN ACTUAL DE LA RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE COMPONENTES Y MATERIALES (1/2)

	Descripción	Oportunidad
COMPONENTES	Ej. Motor y sus piezas, catalizador, filtros, caja cambios embrague, dirección, suspensión, aparatos musicales, asientos, fatos, ventiladores	Aunque los porcentajes de reutilización y remanufacturado (en vehículos de 2ª mano) son elevados siendo aún mejorables son poco reintroducidos en el proceso productivo de vehículos nuevos (tras su reprocesado).Es siendo esta una gran asignatura pendiente, en materia de mejorad de la intensidad material del sector. Son fundamentales los pasaportes (trazabilidad y documentación
METALES (FÉRRICOS Y NO FÉRRICOS)	Acero, cobre, aluminio... presentan elevados grados de reciclaje desde plantas trituradoras post trituradoras (aprox. 83%). Sin embargo solo el 25% del metal contenido en un vehículo nuevo es de origen reciclado, lo cual significa que gran parte del reciclado es desinado a otros usos	Aún puede aumentarse el % de reciclado hasta el 99% mediante la introducción de tecnología y de una mejora de trazabilidad de cadena de operaciones entre CAT, fragmentadoras y postfragmentadoras. Es necesario apoyar el I+D de nuevos materiales (e.j. el grafeno) para hacer más resistentes, duraderos y ligeros, los componentes metálicos estructurales o accesorios (ej. Chasis, carrocería, cableado)
BATERÍAS	Presentan grados elevados de reciclaje de componentes. Baja reciclabilidad de baterías de VE (ión litio)	Inversión en I+D para reciclaje y aprovechamiento de baterías ión litio para almacenaje de energía post uso en automoción. Uso del grafeno para eficiencia y menot peso
NEUMÁTICOS	Se extienden vidas útiles (12% aprox.) se recicla un elevado porcentaje (65%) mediante triturado del caucho (ej.rellenos, firmes) o se valoriza como fuente de energía. El 25% es acero (se recicla) y el otro 10% es textil (que también se recicla). El caucho es utilizado para hacer pastillas de freno (a partir del polvo de caucho). Césped artificial, suelas para zapatillas de deporte e incluso muebles. Además, el neumático triturado es usado para mejorar las carreteras, ya que mezclando la coma del neumático con el asfalto se mejoran las propiedades: minimiza la contaminación acústica en un 40% maximiza la resistencia a la rodadura y a los cambios de temperatura	I+D sobre cauchos de mayor duración reciclables

Copyright © 2021. All rights reserved

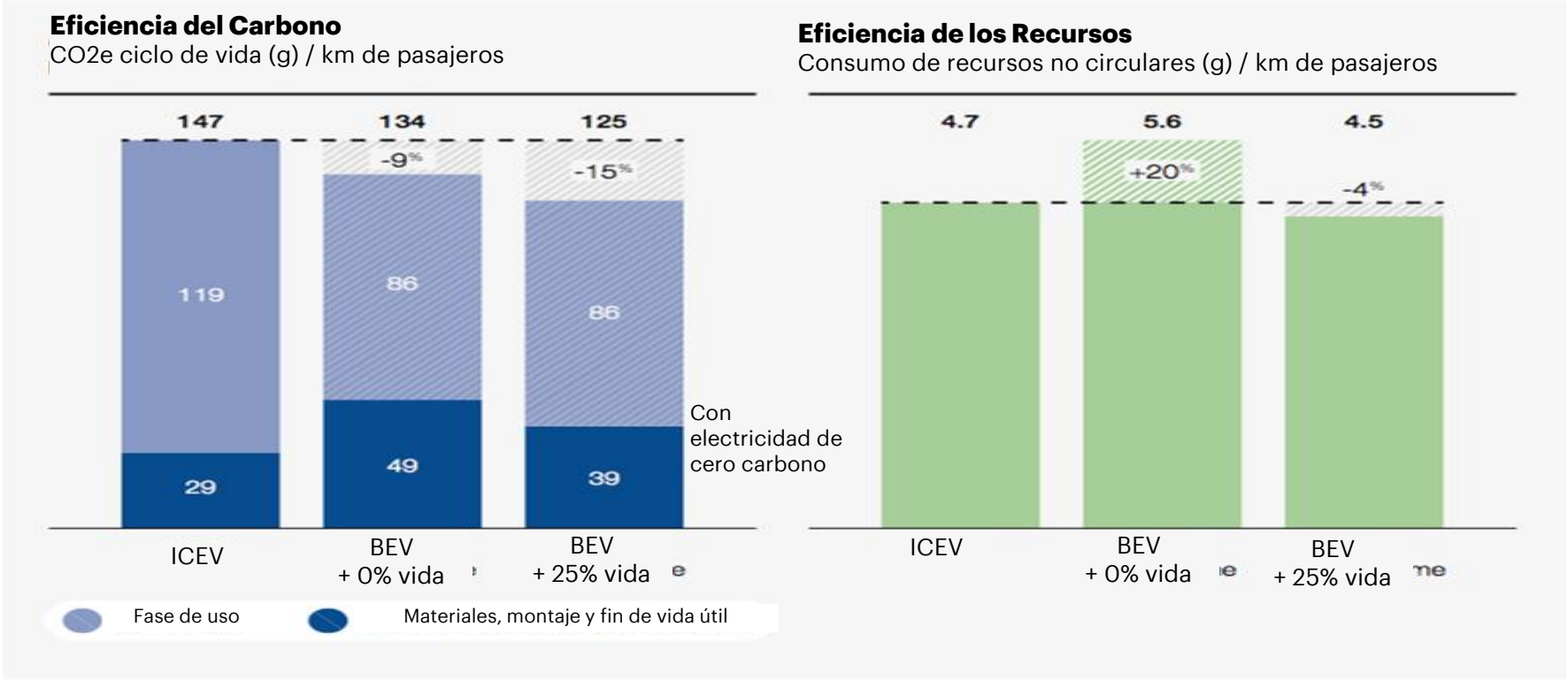
SITUACIÓN ACTUAL DE LA RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE COMPONENTES Y MATERIALES (1/2)

	Descripción	Oportunidad
PLÁSTICOS Y COMPOSITES	Contribuyen a disminuir el peso de los vehículos, a aumentar su resistencia y al diseño modular. Representan entre el 10-15% en peso y 50% el volumen del vehículo (hasta 40 tipos de plásticos han aumentado radicalmente más de un 70% (Fuente:SMI) en los vehículos: El reciclaje es aun insuficiente y plantea y plantea un reto importante. Se efectúa desde los componentes o desde el triturado del vehículo (exigiendo separación posterior)	Ecodiseño del vehículos con plásticos reciclados fácilmente reciclables y/o bioplásticos y facilitación de desmontaje (diseño modular). Impulso fuerte al I+D de plástico reciclables. El uso de composites (ej. Base grafeno, fibra de carbono y otros) puede aporta ventajas de mayor durabilidad ligereza y ahorro energético aunque retos de recicla
VENTANAS Y LUNAS	Los cristales tienen recubrimientos de plásticos. El reciclaje es complejo aunque factible es por ej. Polvos para usos como la lija y otros	I+D sobre vidrios reciclables
FLUIDOS Y GASES	ej. aceites, líquidos de frenos, sistemas de dirección AC. Se reciclando en porcentajes variables	Mejora en sistemas de protección para evitar vertidos. Inversión en I+D para usos varios (ej. Biofuel, combustible, materias primas en otros sectores)
AIRBAGS	Están siendo usados ya para hacer trajes de neopreno (Toyota). Es difícil saber el % de reciclado	
TEXTILES Y ESPUMAS	Dificultad para su reciclaje	Sustitución por monofibras u otros materiales. I+D aplicado necesario

Copyright © 2021. All rights reserved

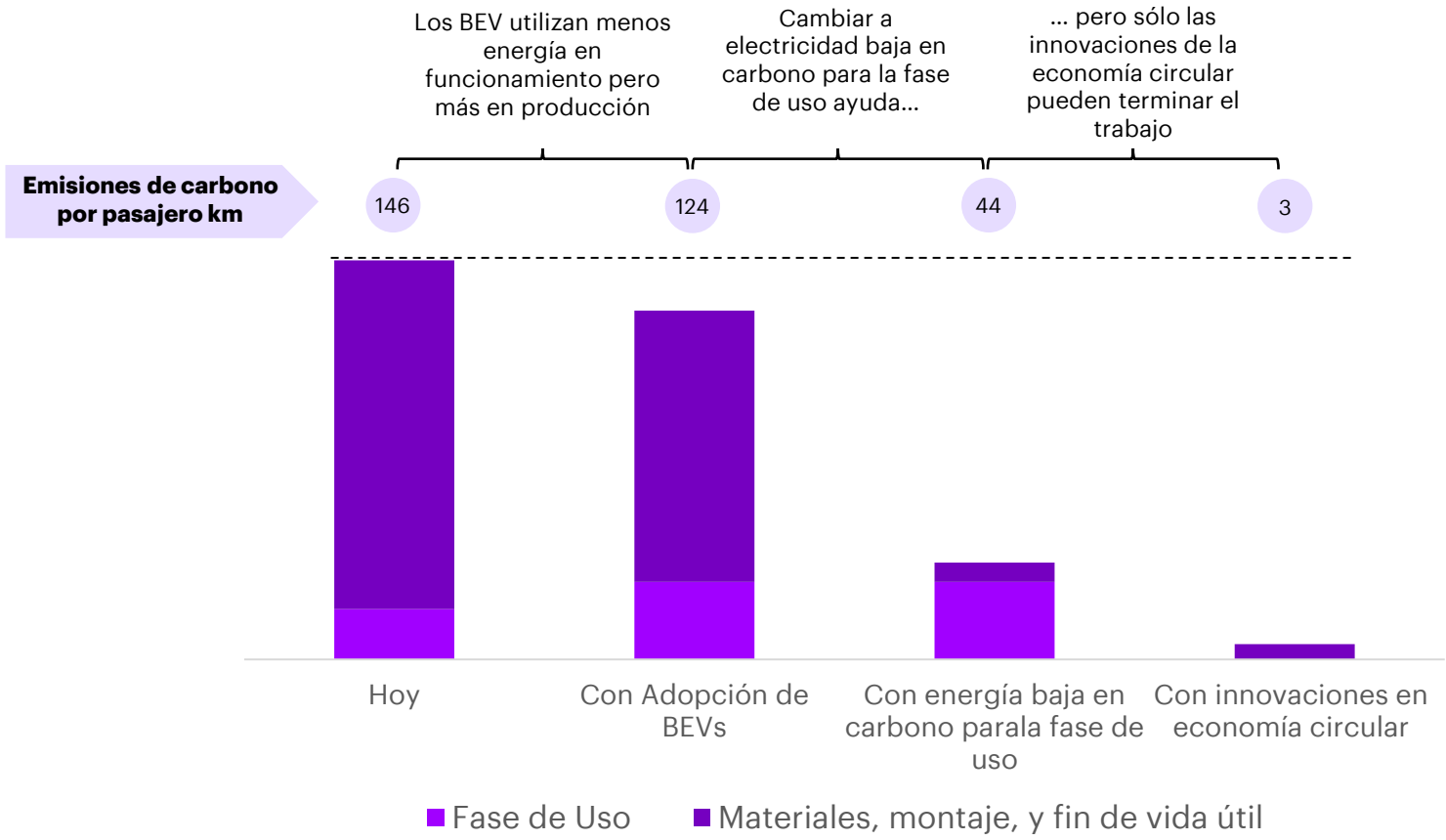
LA UTILIZACIÓN DE VEHICULOS ELECTRICOS DE BATERÍAS ES MÁS EFICIENTE EN EMISIONES Y EN RECURSOS RESPECTIVAMENTE

- La gráfica muestra la eficiencia en carbono y en recursos (respectiv.) para vehículo de combustión interna (ICEV) y vehículo eléctrico de baterías (BEV) ambos vehículos compactos “hatchback”, en 2020
- La mejora en la intensidad de carbono pasando de ICEV a BEV es de 9%, y del 15% en el caso de BEV, considerando un +25% en ciclo de vida.
- Para el consumo de recursos no circulares, si pasamos del ICEV al BEV aumenta en un 20%, pero si además a BEV añadimos un 25% de longevidad, la eficiencia aumenta en en 4% respecto del ICEV



Copyright © 2021. All rights reserved

SI ENCIMA PASAMOS A RECURSOS CIRCULARES LA EFICIENCIA ENERGÉTICA SE DISPARA



Copyright © 2021. All rights reserved