



## **GRADO EN COMERCIO**

### **TRABAJO FIN DE GRADO**

#### **LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ: EL CASO CONCRETO DE FASA RENAULT**

**AUTOR: Ismael Sáez del Pozo**

**FACULTAD DE COMERCIO**

**VALLADOLID, junio 2025**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID GRADO EN COMERCIO**  
**CURSO ACADÉMICO 2024-2025.**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**LA ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ:  
EL CASO CONCRETO DE FASA RENAULT**

**AUTOR:** Ismael Sáez del Pozo

**Tutor:** Marta Niño Amo

**FACULTAD DE COMERCIO**

Valladolid, junio 2025

## **RESUMEN**

Este trabajo aborda el papel de la economía circular como alternativa sostenible al modelo lineal de producción y consumo tradicional, con especial énfasis en el sector automotriz. A través del caso concreto de FASA Renault en Valladolid, se analizan las estrategias, beneficios e implicaciones de este enfoque en una industria clave para la economía europea y global.

**Palabras claves:** Economía circular, sector automotriz, Fasa Renault

**Códigos JEL:** L92, Q57, O35, P28

## **ABSTRACT**

This paper addresses the role of the circular economy as a sustainable alternative to the traditional linear model of production and consumption, with a particular emphasis on the automotive sector. Using the specific case of FASA Renault in Valladolid, it analyzes the strategies, benefits, and implications of this approach in a key industry for the European and global economy.

**Keywords:** Circular economy, automotive sector, FASA Renault

**JEL codes:** L92, Q57, O35, P28

# ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA:

- La importancia de la economía circular hoy en día.
- Desafíos actuales: cambio climático, escasez de recursos y contaminación.
- La importancia del sector automotriz como actor en la transición hacia modelos sostenibles.

### 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO:

- Necesidad de investigar como el sector automotriz adoptan principios de economía circular y con que fines.
- Implicaciones de adoptar este modelo en la rentabilidad de las empresas y en la sostenibilidad a largo plazo.

### 1.3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA:

- Objetivos: analizar estrategias de economía circular, evaluar los beneficios derivados de estas prácticas, examinar su impacto en las condiciones laborales de los trabajadores y comparar las prácticas de Renault con otras empresas del sector automotriz.
- Metodología: revisión de fuentes secundarias e identificación del marco teórico.

## 2. MARCO TEÓRICO:

### 2.1. Fundamentos de la economía circular.

### 2.2. Economía circular Enel sector automotriz: reducir, reutilizar y reciclar.

### 2.3. Alcance de las políticas europeas de economía circular.

## 3. FASA RENAULT Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

### 3.1. Historia de Fasa Renault: compromiso con la sostenibilidad.

### 3.2. Iniciativas sostenibles implementadas.

### 3.3. Análisis de la planta de Valladolid: Prácticas de economía circular.

## 4. IMPACTO DE LA ECONOMIA CIRCULAR EN LOS TRABAJADORES

### 4.1. ¿Qué cambios en la formación y en las competencias se requieren?

### 4.2. ¿Ha influido en las condiciones laborales de los trabajadores?

### 4.3. ¿Cómo perciben los trabajadores las iniciativas de sostenibilidad?

## 5. ANÁLISIS DE VIABILIDAD Y COMPARATIVA

### 5.1. Análisis DAFO en Fasa Renault.

### 5.2. Comparativa con otras empresas del sector.

### 5.3. Análisis de los beneficios económicos y medioambientales.

## 6. CONCLUSIONES

### 6.1. Hallazgos.

### 6.2. Recomendaciones.

### 6.3. Propuestas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

## 1. INTRODUCCIÓN.

En un mundo donde los recursos naturales son cada vez más limitados, se vuelve urgente repensar nuestros modelos de producción y consumo. La economía circular surge como una alternativa innovadora al modelo lineal que ha dominado la industria durante tanto tiempo. En este contexto, el sector automotriz, conocido por su alto consumo de materiales y energía, debe adaptarse y buscar procesos más sostenibles. La Unión Europea ha estado liderando este cambio con normativas como el Plan de Acción para la Economía Circular, que establece metas claras para la reutilización, el reciclaje y la reducción de residuos en sectores clave. Curiosamente, se estima que más del 85 % de un vehículo puede ser reciclado o reutilizado (Directiva 2000/53/CE, 2000), lo que resalta el enorme potencial de circularidad en esta industria. Este trabajo se centra en el caso de FASA Renault, una empresa que ha comenzado a implementar estas estrategias en sus operaciones en España.

La metodología se basa en una revisión documental de fuentes secundarias (informes institucionales, datos de Renault, literatura científica) y en un estudio de caso de la planta de Valladolid. Se comparan también las estrategias de Renault con otras empresas del sector, como BMW y Toyota, que, si bien aplican medidas circulares, no alcanzan el mismo nivel de compromiso integral.

En definitiva, se explorarán tanto las tácticas adoptadas como los resultados obtenidos para entender cómo una compañía automotriz puede disminuir su impacto ambiental sin sacrificar su competitividad.

### 1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

- LA IMPORTANCIA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR HOY EN DÍA

¿Qué es la economía circular? La economía circular es un modelo económico y de producción que busca mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo al mínimo la generación de residuos. A diferencia del modelo lineal tradicional, que sigue la secuencia “producir, usar y desechar”, la economía circular propone un sistema regenerativo donde los recursos se reutilizan, reciclan y recuperan continuamente. Esto implica rediseñar procesos, productos y cadenas de valor para fomentar la eficiencia, la sostenibilidad ambiental y la reducción del impacto negativo en el entorno.

Este enfoque promueve la innovación en sectores industriales, reduce la dependencia de materias primas vírgenes y contribuye a la mitigación del cambio climático. Además, la economía circular está alineada con los principios de desarrollo sostenible, ya que

combina objetivos económicos, sociales y ambientales para crear sistemas más resilientes y responsables. En resumen, la economía circular representa una transformación profunda en la forma de producir y consumir, orientada a un futuro más sostenible y equitativo.

Es una época de transición. El modelo convencional que aplicamos, en el que tomar, producir, utilizar y tirar es un método en claro declive en un tiempo de cambio, caracterizado por el proceso de cambio climático, escasez de recursos y contaminación global sin precedentes. La economía circular va a ser una vía clave para afrontar la sostenibilidad ambiental y mejorando la competitividad, la innovación, la resiliencia económica de la sociedad. En la última década ha cobrado tanto auge en el ámbito académico, empresarial y político que ha experimentado un crecimiento exponencial.

La economía circular descansa sobre 3 principios: eliminar residuos y contaminación mediante el diseño, mantener los productos y materiales en uso, restaurar y regenerar los sistemas naturales (Ellen Mac Arthur Foundation, 2015). En contraposición al modelo lineal dominante, esta lógica de los procesos disciplina el ciclo de vida integral de un producto, desde el diseño hasta los residuos, enfocándose en la lógica de creación de valor, de tipo económico y ecológico.

La crisis climática es una de las principales causas del interés creciente por la economía circular. Tal y como se remarca en los informes del IPCC (2021), casi la mitad (45 %) de las emisiones de gases de efecto invernadero provienen de la producción y el consumo de bienes. Aun si el mundo cambiase al 100 % a las energías renovables, eso no sería suficiente si no cambiáramos la lógica con que producimos y consumimos recursos. La economía circular puede actuar como una herramienta útil de la estrategia de descarbonización energética.

Además, la cercanía de los suministros y la inestabilidad de los mercados internacionales plantean la necesidad de avanzar hacia modelos más eficientes y autosuficientes. La Unión Europea representa un ejemplo paradigmático, ya que ha reconocido abiertamente su elevada dependencia externa de los materiales críticos -como el litio, el cobalto o las tierras raras-. Por tanto, la circularidad ha centrado ambos documentos en lo que concierne al Pacto Verde Europeo y el Plan de Acción para la Economía Circular de 2020. En realidad, esta iniciativa tiene como objetivo reducir la huella ecológica de nuestro continente, pero también reforzar la autonomía estratégica y promover la innovación industrial.

Igualmente, relevante es el impacto social de este paradigma. La economía circular se alinea con la creación de empleos verdes y de carácter local, promoviendo modelos de producción más distribuidos, colaborativos y participativos. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), la transición hacia una economía más circular podría generar hasta 6 millones de nuevos empleos en todo el mundo de aquí a 2030, siempre que esté respaldada por políticas adecuadas de capacitación y protección

social. Además, contribuye a la disminución de las desigualdades de acceso a los recursos fundamentales al promover el aumento de la durabilidad y la reparabilidad de los productos. La economía circular tiene mucho potencial, pero aún se enfrenta a algunos retos importantes. Las barreras culturales, tecnológicas, regulatorias y de mercado impiden que se adopte ampliamente. Muchas empresas no conocen la economía circular y sus beneficios o no tienen una motivación real para cambiar sus formas actuales de hacer negocios. Por lo tanto, las regulaciones claras del gobierno, junto con las directivas del sector privado, son una forma de hacer de la economía circular la nueva normalidad. La educación y la concienciación también son clave, ya que los consumidores tienen que comportarse de forma diferente para que la economía circular funcione.

Sin duda, la economía circular constituye una alternativa necesaria al modelo económico actual, el cual está fracasando no solo en las dimensiones ambiental y social, sino también en lo relativo a la desigualdad y la pobreza. Hoy en día, la economía circular es esencial ya que no solo promueve una transformación ambiental, sino que también da comienzo a la profunda transformación que requerimos en todos los aspectos de la vida. Además, la circularidad es un componente de una estrategia económica y ética inteligente en un mundo interconectado y vulnerable en múltiples aspectos.

En conclusión, resulta claro que la economía circular se ha transformado en una oportunidad que va más allá de disminuir el impacto ecológico de la industria automovilística, sino que representa una ocasión para reconsiderar los modelos de producción en respuesta a los retos sociales y medioambientales actuales.

- DESAFIOS ACTUALES: CAMBIO CLIMATICO, ESCASEZ DE RECURSOS Y CONTAMINACIÓN.

El sector del automóvil está en el punto de mira cuando hablamos de sostenibilidad. No es casual: sus procesos productivos consumen muchos recursos y generan importantes emisiones. El informe *Making Peace with Nature*, publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021), pone el foco en que no se trata solo del cambio climático. También están en juego la pérdida de biodiversidad y la contaminación, problemas que comparten causas comunes. El modelo económico actual, basado en extraer, fabricar, usar y desechar, ya no funciona.

En esta línea, el documento señala que los sectores industriales como el automovilístico deben replantearse de raíz cómo operan. No basta con cambiar el tipo de motor de los coches; el verdadero cambio debe ir mucho más allá. Es necesario repensar cómo se fabrican los vehículos desde el principio: qué materiales se usan, cuánto tiempo están pensados para durar, si es posible repararlos fácilmente y qué ocurre con sus componentes cuando dejan de ser útiles.

En cuanto esto Renault siempre ha sido claro reconociendo la escasez de recursos y la contaminación e intentado a moldear su proceso productivo para adaptarse a las nuevas circunstancias y cambios e integrando todos estos cambios en su estructura, impulsando la economía circular mediante el reciclaje de materiales como baterías y otros componentes del coche y el uso de energías renovables, promoviendo los vehículos eléctricos que ellos fabrican y procesos de producción más limpios.

Figura 1. Ciclo básico de la economía circular. El esquema representa las principales etapas del modelo circular: producción, consumo, reutilización y reciclaje, destacando su carácter cíclico y sostenible.



Fuente: Elaboración propia con ayuda de inteligencia artificial.

- LA IMPORTANCIA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ COMO ACTOR EN LA TRANSICIÓN HACIA MODELOS SOSTENIBLES.

El ser humano ha deteriorado progresivamente la relación con la naturaleza a través de un modelo económico de producción y consumo ilimitado, en el cual sectores como el automotriz han sobresalido por la sobre explotación de recursos. Para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2021, se trata de una reflexión profunda y urgente: no podemos seguir produciendo y consumiendo lo mismo según el ritmo actual. Según un resumen propio basado en el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021), la industria automotriz con todo su peso histórico, ha estado en el centro de este desarrollo, y es hora de preguntarse si es posible seguir así.

Todo es, probablemente, obvio y no sorprendente, pero, en realidad, estamos pasando tres problemas muy serios al mismo tiempo y no solo al mismo tiempo, sino que también se están apoyando mutuamente: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación. La producción de coches es el ejemplo más simple, en este caso, de cómo este negocio interconecta tres problemas: emisiones de gases de efecto invernadero, que aún constituyen la mayor parte de las emisiones en el mundo en términos de calentamiento del planeta, el transporte.

A esto se suma la presión sobre los recursos naturales en toda la cadena para extraer metales, producir plástico, fabricar piezas... Desde el proceso se contamina aire, agua, suelo y queda también la devastación de los hábitats naturales en muchos casos satirizadas para desamortizar infraestructuras o zonas industriales. El PNUMA no solo señala el problema, sino que también apunta a las salidas. Habla de una transformación profunda, casi de un cambio de paradigma y es aquí donde surgen conceptos como economía circular, suena lejos de la vida del día a día de muchas personas. Pero no lo está. Toyota, por ejemplo, trabaja en generar cada vez menos residuos en su planta de Tahara. Renault, en poner en valor el reciclaje y la reparación y prolongación de la vida útil de los vehículos en lugar de la producción en la de Flins. Por supuesto, no es sencillo.

Cambiar modelos que han funcionado durante décadas implica riesgos, y supone una apuesta por la innovación y, sobre todo, una visión más a largo plazo. Pero si algo dice este estudio es que no hay alternativa. No se trata solo de salvar el planeta -que ya es bastante- sino de garantizar una forma de vida decente para las generaciones que vienen.

Por tanto, toca decidir cómo nos movemos, qué fabricamos, cuánto necesitamos y qué tipo de desarrollo queremos favorecer. Un sector como el automovilístico, con su tremenda potencia tecnológica y su peso económico, podría ser un actor decisivo en esa transición. No como un peligro, sino como parte de la solución. No con declaraciones institucionales o campañas de lavado verde, sino con cambios reales en la forma de producir, distribuir y pensar el automóvil. Como decía, reconciliarse con la naturaleza no es solo un eslogan. Es una tarea urgente, que empieza con decisiones concretas, como las que, ya desde su punto de vista, asumiría una empresa como Renault si acabase asumiendo este desafío.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

- NECESIDAD DE INVESTIGAR COMO EL SECTOR AUTOMOTRIZ ADOPTA PRINCIPIOS DE ECONOMIA CIRCULAR Y CON QUE FINES.

En este marco de crisis climática, falta de recursos y creciente presión social e institucional hacia la sostenibilidad, la economía circular ha surgido como una alternativa estratégica al modelo lineal de negocio del que hasta ahora se había aprovechado la economía de mercado. Esta alteración no se limita a un cambio técnico, sino que afecta a todas las dimensiones de la vida cultural, económica y social. Dichas razones administran a un esfuerzo especial en sectores como el automotriz, donde la autosuficiencia invariablemente ha llevado a conductas bajas en consumo de recursos y energía. Por lo tanto, surge la pregunta de cómo se refieren a este modelo los empresarios de esta industria, y, especialmente, a tal empresa como Renault.

La elección de la industria automotriz no es accidental. Este es uno de los sectores más fuertes desde el punto de vista económico, de empleo y del impacto ambiental. Cada etapa de la cadena global, desde la extracción de materias primas hasta la fabricación y disposición del vehículo ya formado, tiene un fuerte impacto en el entorno. En las últimas décadas, se le ha atribuido un alto contenido en CO<sub>2</sub> y la formación de una gran cantidad de desechos industriales y urbanos. Al mismo tiempo, las compañías empiezan a insertar el uso repetido, la reutilización y la reparación. ¿Cómo realizaron estos movimientos una conversión en un industrialismo sostenible o si son exclusivamente por políticas económicas o protección de la propia reputación?

Un ejemplo representativo de esta evolución es Renault y su proyecto Refactory, que convierte su planta de Flins en un centro dedicado a la reparación, el reacondicionamiento y el reciclaje (Renault España, 2023). Sobre la base de casos anteriores, las preguntas clave que justifican este trabajo son: ¿qué motiva realmente estas decisiones? ¿Qué impacto tienen en el modelo de negocio, el empleo, los consumidores y el medio ambiente? Y lo más importante, ¿estos son cambios estructurales o acciones desconectadas que no afectan el núcleo del sistema? Como lo propone Making Peace with Nature, el informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2021), estos cambios deben ser sistémicos y urgentes dada la superación de los límites del planeta por parte del modelo económico actual.

Por lo tanto, la presente investigación surge de un problema urgente global que apunta a mirar más allá de lo académico: averiguar si las estrategias de economía circular de las grandes empresas están a la altura de esta urgencia o luchan con los temas. Por otro lado, la economía circular, según la Fundación Ellen MacArthur, no solo es necesaria para la sostenibilidad ambiental, sino que también puede ser una fuente de innovación, competencia y resiliencia económica. Por lo tanto, comprender cómo y por qué las

empresas de la industria automotriz implementan estas ideas puede mostrar algunos aspectos a seguir para otras industrias y generar un análisis de los beneficios y controversias del proceso: ¿qué gana y qué pierde tras el cambio de paradigma?

Desde el punto de vista social, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), afirma que la transición puede crear millones de puestos de trabajo sostenibles si se gestiona adecuadamente. Dada la importancia del sector automovilístico para el empleo industrial, es crucial ¿cómo este cambio impactará a los trabajadores, la educación profesional y las condiciones laborales? En conclusión, esta tesis se justifica por su relevancia para los desafíos del desarrollo sostenible y la necesidad de críticamente comprender qué tan responsablemente reacciona una de las industrias más influyentes en la actualidad al llamado verde. A partir de un caso sobre Renault y su enfoque circularmente consciente, conoceremos si se trata de un cambio coherente con los desafíos globales o simplemente de una oportunidad de adaptación empresarial.

En cualquier caso, se espera que esta investigación tiempo para enriquecer el debate sobre la sostenibilidad industrial, la responsabilidad empresarial y el futuro del empleo en la dichosa transición ecológica.

- IMPLICACIONES DE ADOPTAR ESTE MODELO EN LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS Y EN LA SOSTENIBILIDAD A LARGO PLAZO.

El mercado de automóviles se encuentra entre los sectores industriales con más retos de hoy en día. La presión ambiental, regulatoria y social está obligando a las empresas automotrices a reconsiderar sus procesos, productos y manufactura. Por lo general, en este trabajo no se pretende examinar cómo se implementa el modelo, sino cuál será el impacto de la economía circular en la rentabilidad de las empresas y la sostenibilidad en el largo plazo. El caso de Renault y su iniciativa Refactory es fascinante desde la conciencia de que los beneficios económicos para la empresa pueden combinarse con un enfoque sobre los recursos más responsable. Para las empresas que buscan eficiencia, la economía circular tiene la ventaja adicional de la reducción de costos financiero.

Renault implementó componentes reutilizables, extendió la vida de los productos hechos y refuncionalizó las áreas antes ocupadas por Flins para convertir dichas plantas de producción en Refactory. En este último caso, la empresa redujo sus costos operativos y creó nuevas líneas de negocios, como la remanufacturación de autos usados y el leasing de partes, lo que permite aumentar los ingresos.

Sin embargo, más allá de las oportunidades de ahorro a corto plazo, la economía circular representa una oportunidad para fortalecer la resiliencia empresarial en el largo plazo. Así, con el caso de Renault, esos principios han permitido a la empresa reducir su huella ambiental, pero también para presentarse favorablemente ante los consumidores cada vez más conscientes de la sostenibilidad. De hecho, las marcas responsables están

ganando autoridad frente a los clientes: no solo buscan calidad técnica sino también calidad social y ambiental. De hecho, la reputación de la empresa es su fuerza en la actualidad. Esto no significa que la transición a la economía circular sea fácil: al contrario, existen varios obstáculos importantes, especialmente a su inicio. Requiere inversión en rediseño innovador de productos, tecnologías de reciclaje y actualización, capacitación del personal y reorganización de la cadena de suministro. De acuerdo con Kirchherr (2018), la perspectiva de la empresa circular todavía enfrenta dificultades culturales, tecnológicas y de inversión. Por lo tanto, es relevante examinar cómo los enfoques corporativos han cambiado con la introducción de la economía circular.

En consecuencia, desde la perspectiva de la sostenibilidad, la economía circular no solo permite mejorar la eficiencia ambiental, sino que también tiene importantes implicaciones positivas para el empleo y el desarrollo a nivel local. De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2018), los modelos de economía circular pueden, si están acompañados de políticas adecuadas, crear empleo de calidad, especialmente en áreas de reparación, reacondicionamiento o logística inversa. En el caso de Flins, Renault pudo preservar y reinventar un total de más de 3.000 puestos de empleo en un momento en que muchas plantas fábrica automotrices habían cerrado debido a la presión de la transición energética. Por lo tanto, no hay por qué considerar volver a circular como desindustrialización, sino transformación voluntaria.

Por otro lado, los informes actuales del Parlamento Europeo (2023) dibujan un futuro en el que la economía circular será una herramienta clave para alcanzar los objetivos climáticos de la Unión Europea en el ámbito de la neutralidad de carbono para 2050. En otras palabras, las implicaciones de un modelo cílico en sectores como el automovilístico no solo afectan al interior de las empresas: las fábricas también forman parte de una agenda global del desarrollo sostenible. Renault no solo evoluciona su modelo de negocio para adaptarse a la actualidad, sino que también colabora activamente en la configuración de un modelo de movilidad más equilibrado y centrado en la sostenibilidad, según los principios del Pacto Verde Europeo.

Así, la economía circular podrá convertirse en la vía más efectiva para combinar rentabilidad y sostenibilidad. En esta línea, el caso de Renault demostraría que es posible cambiar el grueso de un modelo industrial sin perder competitividad. Al contrario, este cambio podría fortalecerla: la transformación buscará diversificar los ingresos, mejorar la reputación y descentralizar la toma de decisión. Investigar en esta dirección sería fundamental para prever el futuro del sector automovilístico y, en base a esa predicción, tomar decisiones importantes para los próximos años.

## 1.3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

- OBJETIVOS: ANALIZAR ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR, EVALUAR LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE ESTAS PRÁCTICAS, EXAMINAR SU IMPACTO EN LAS CONDICIONES LABORALES DE LOS TRABAJADORES Y COMPARAR LAS PRÁCTICAS DE RENAULT CON OTRAS EMPRESAS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ.

### 1.3.1. Estrategias de economía circular en el sector automotriz

La economía circular se ha convertido en un enfoque estratégico clave para el sector automotriz con el fin de hacer frente a los desafíos ambientales y económicos del siglo XXI. A diferencia del modelo lineal tradicional de “producir-usar-desechar”, el modelo circular promueve la reutilización, reparación, reciclaje y remanufactura, maximizando así el valor de los recursos a lo largo de su ciclo de vida (Ellen MacArthur Foundation, 2015). En la industria automotriz, esto incluye el ecodiseño, el uso de materiales reciclables, la optimización de los procesos logísticos y la gestión integral de residuos (European Environment Agency, 2020).

En Renault, el compromiso con la economía circular se materializa a través de la Re-Factory de Flins, la primera instalación de este tipo en Europa, que combina actividades de renovación de vehículos de segunda mano, reciclaje de materiales y reacondicionamiento de baterías (Renault Group, 2021). La Re-Factory forma parte de la estrategia “Renault Circular Economy”, que establece una hoja de ruta hacia la neutralidad de carbono para 2040, asegurando la sostenibilidad desde la etapa de diseño del producto hasta el final de su vida útil.

De manera similar, BMW y Toyota también han adoptado estrategias circulares. BMW desarrolló su enfoque “Circular Car” centrado en la eficiencia energética y el diseño modular del vehículo para facilitar su desmontaje y reciclaje (BMW Group, 2021). Toyota promueve el Desarrollo Sostenible mediante una alta eficiencia en el uso de recursos, cero residuos y reciclaje de componentes (Toyota Motor Corporation, 2020).

### 1.3.2. Ventajas de la economía circular en automoción

Los beneficios asociados a las estrategias de economía circular en el sector automotriz son variados. En primer lugar, disminuye la dependencia de recursos naturales, especialmente en lo relacionado con la producción de litio y metales raros, cuya extracción conlleva altos costes económicos y ambientales (European Environment Agency, 2020). En segundo lugar, la eficiencia de los procesos productivos mejora, y los costes de recuperación suelen ser inferiores a los de la fabricación, lo que incrementa la rentabilidad (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Desde el punto de vista ambiental, la economía circular contribuye a reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero. El ecodiseño, la producción baja en carbono y la reutilización de productos en su segunda vida generan importantes ahorros de carbono. Por ejemplo, Renault estima que reacondicionar un coche puede ahorrar hasta un 75 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> respecto a fabricar uno nuevo (Renault Group, 2021).

A nivel económico, la economía circular genera nuevas oportunidades de negocio vinculadas a servicios posventa, logística inversa y economía de la funcionalidad, permitiendo diversificar los ingresos y crear nuevos sectores centrados en el reciclaje, reacondicionamiento e ingeniería de procesos (Eurofound, 2019).

### 1.3.3. Efectos sobre las condiciones laborales

Las condiciones laborales en el sector automotriz también se ven significativamente afectadas por la implementación de prácticas de economía circular. En primer lugar, se está transformando el perfil profesional, ya que los trabajadores deben adquirir competencias técnicas en desmontaje, reparación avanzada y gestión de recursos (Eurofound, 2019).

En el caso de Renault, la transición hacia una economía circular ha implicado procesos de reestructuración interna y formación continua para los trabajadores. Asimismo, se han creado numerosos puestos especializados en logística inversa, análisis de ciclo de vida y economía de materiales. La Re-Factory ha generado más de 3.000 empleos, muchos de ellos en actividades que no existían bajo el modelo lineal anterior (Renault Group, 2021).

Sin embargo, esta transición también conlleva desafíos, especialmente en términos de seguridad laboral y adaptación tecnológica. Algunas tareas, como el desmantelamiento de baterías o el tratamiento de residuos peligrosos, requieren protocolos estrictos de seguridad y salud laboral (European Environment Agency, 2020). Además, es crucial que esta transición no profundice las desigualdades laborales y que los nuevos empleos se integren sin desplazar a los trabajadores anteriores, creando sinergias con otras áreas del sector.

### 1.3.4. Comparación con otras empresas automotrices

Por lo general, la economía circular no ha sido un eje central en la estrategia de muchas empresas automotrices. A diferencia de Renault, que ha apostado por la circularidad integral y ha hecho de la Re-Factory su pilar estratégico, otras empresas han aplicado medidas circulares de forma más parcial (Renault Group, 2021).

Por ejemplo, BMW ha avanzado en el diseño para el reciclaje y la digitalización de procesos, aunque su enfoque es aún experimental y no cuenta con una instalación equivalente a la Re-Factory (BMW Group, 2021). Toyota, por su parte, ha puesto más énfasis en el desarrollo de vehículos híbridos y eléctricos y en la mejora del producto, más que en una cadena de producción circular completa (Toyota Motor Corporation, 2020).

En resumen, en términos de volumen, alcance y compromiso institucional, Renault se posiciona como una de las empresas más avanzadas en economía circular dentro del sector automotriz europeo. Esta estrategia no solo responde a las regulaciones ambientales, sino que también representa un intento de diversificación competitiva y liderazgo en sostenibilidad (Renault Group, 2021).

- METODOLOGÍA: REVISIÓN DE FUENTES SECUNDARIAS E IDENTIFICACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.

La metodología que se abordará en el presente Trabajo de Fin de Grado se basará en un enfoque cualitativo, el cual se apoyará en la revisión de fuentes secundarias, al igual que en la construcción de un marco teórico sólido que permita interpretar e identificar las estrategias de economía circular aplicadas en el sector automotriz, y en particular en el caso de FASA Renault. Este enfoque es congruente con la naturaleza exploratoria y analítica de este estudio, el cual busca conocer el modo en que las empresas del sector abordan la transición hacia modelos de producción más sostenibles y las implicaciones en términos económicos, ambientales y laborales de estos enfoques (Ellen MacArthur Foundation, 2019; Eurofound, 2021).

#### Primera fase: revisión de fuentes secundarias

La primera parte del método aplicado a este estudio consistió en la revisión documental a partir de la compilación, el análisis y la síntesis de información proveniente de fuentes secundarias. Estas fueron: informes corporativos emitidos por Renault, BMW y Toyota, entre otros, especialmente aquellos relacionados con la sostenibilidad, la economía circular y los resultados económicos alcanzados (Renault Group, 2021; BMW Group, 2021; Toyota Motor Corporation, 2020).

Documentación técnica de organismos internacionales como la Fundación Ellen MacArthur, que es un referente a nivel global en la difusión de los modelos circulares (Ellen MacArthur Foundation, 2019), y publicaciones recientes de la Agencia Europea de Medio Ambiente, la cual evalúa el avance de las políticas ambientales en Europa (European Environment Agency, 2020). Estudios de Eurofound, los cuales analizan los

efectos de la digitalización y la transición ecológica sobre el empleo en la industria (Eurofound, 2021).

Artículos científicos publicados en revistas indexadas en bases de datos especializadas como Scopus, ScienceDirect y Google Scholar, con un enfoque crítico y actualizado acerca de los avances, retos y desafíos de la economía circular para la industria automotriz (Bocken et al., 2022; Kirchherr et al., 2021). Legislación sobre sostenibilidad industrial, reducción de residuos y transición energética en la Comunidad Europea y España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020).

La lógica de la revisión ha estado guiada por una selección progresiva y temática. Para hacer una contribución válida y actualizada, la literatura no excede los cinco años, entre 2020 y 2025. Esta selección ayudó a establecer patrones comunes de implementación de la economía circular y parámetros de comparación entre las empresas tales como el nivel de compromiso demostrado, el enfoque a la innovación y el éxito alcanzado (European Commission, 2020).

#### Criterios de análisis y alcance del estudio de caso

El análisis de las fuentes secundarias se complementó con un estudio de caso de FASA Renault. La producción circular incluye ejemplos concretos de reacondicionamiento de vehículos y la logística inversa y el reciclaje de baterías, presentes en la planta de Renault en Valladolid, y alcanza su máxima expresión en el Re-Factory ubicado en Flins (Renault Group, 2021).

Esta metodología no solo permite examinar en detalle los parámetros de una empresa implicada en estos comportamientos, sino también comparar con ejemplos similares desarrollados por BMW y Toyota, quienes, aunque adoptaron enfoques similares, difieren en la profundidad y alcance de la práctica recurrida (BMW Group, 2021; Toyota Motor Corporation, 2020).

#### Marco teórico

La interpretación de los datos obtenidos está respaldada por tres pilares conceptuales: Economía circular. Un modelo alternativo al lineal, involucra diseños cerrados y redefine los enfoques de vida. La gestión de la economía se basa en el ecodiseño, la reutilización, la reparación, el reciclaje y la regeneración en la gestión del capital natural (Ellen MacArthur Foundation, 2019; Kirchherr et al., 2017).

Sostenibilidad empresarial. Desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, en particular el ODS 12 – Producción y consumo sostenibles –, la economía circular aborda directamente la eficiencia en el uso de los

recursos, la acción climática y la innovación. En general, la economía circular busca crear valor económico sin destruir el equilibrio en los recursos medioambientales y la equidad en el entorno social (UNEP, 2021; European Commission, 2020).

Transformación del empleo industrial. La economía circular también tiene un impacto en el cambio estructural del empleo y el mercado laboral. Mientras tanto, los estudios recientes señalan la aparición de nuevos perfiles de empleo, la necesidad de competencias cambiantes y la reorganización de los procesos laborales. Además, surgen preocupaciones sobre la precariedad del trabajo, la reorientación de las competencias profesionales y el aseguramiento de las condiciones de inclusión de los colectivos desfavorecidos (Eurofound, 2021; International Labour Organization [ILO], 2022).

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. FUNDAMENTOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular puede describirse como un modelo económico alternativo que se compara con el sistema lineal tradicional según el esquema de tomar-producir-desechar. En lugar de consumir recursos constantemente y desarrollar productos desechables, la lógica detrás de él consiste en cerrar los ciclos de los materiales, aprovechar su uso al máximo y reducir el impacto en el medio ambiente. La teoría y la práctica detrás del paradigma se remontan a las últimas décadas y se consideran una de las herramientas más importantes para abordar los desafíos ecológicos, sociales y económicos del siglo XXI , según Ellen MacArthur Foundation.

#### Concepto e historia

La principal premisa detrás de la economía lineal es que los recursos, una vez utilizados, pierden su valor y se convierten en residuos. Los expertos consideran que esta teoría ha llevado a la sobreexplotación de las materias primas y la acumulación de desechos. La economía circular, sin embargo, es un sistema regenerativo que mantiene los recursos en el sistema tanto como sea posible, reutilizándolos, reparándolos, reacondicionándolos y reciclandolos. En muchos aspectos, está relacionado con el concepto de desarrollo sostenible. La teoría detrás del desarrollo sostenible se relaciona con el Informe Brundtland y se ha desarrollado en años recientes de materiales más modernos, como el estudio de Kirchherr y colaboradores. Según ellos, la economía circular es un tipo de economía diseñado para minimizar el uso de recursos y el desperdicio al obtener valor de los ciclos cerrados.

#### Conceptos clave

- Preservar y regenerar el capital natural: se refiere a la utilización de recursos renovables en lo posible y la disminución de la dependencia de recursos fijos.

- Optimizar el uso de los recursos: implica prolongar el ciclo de vida de los productos y materiales a través de su mejor diseño, reparación y capacidad de reciclaje.
- Cerrar los ciclos de materiales: recuperar los componentes y materiales para reintegrarlos a su propio ciclo de vida productivo, reduciendo la extracción de nuevos recursos.
- Fomentar la eficiencia sistémica: busca una mayor conectividad entre actores, procesos y sectores para lograr una mayor sinergia y menor generación de externalidades negativas.

### Innovación y redes

Se necesita una profunda transformación en los procesos de diseño, producción y consumo para hacer la transición a una economía circular. La innovación es la clave para crear productos que sean reutilizables, desmontables y reciclables. En este contexto, para crear un producto cuyo diseño puede volver a usarse más tarde, se debe aplicar un concepto ecodiseño, donde la aplicación de criterios ambientales se integra desde la fase de diseño de un producto. Además, la economía circular permite modelos de negocio como el producto como servicio que reemplaza la fabricación y venta de bienes con precios basados en el acceso al uso en consecuencia, y conserva recursos. Es la vida de utilidad del producto mediante su existencia, renovación, reparación y actualización.

### Cooperación y nuevas relaciones en la cadena de suministro

Otro es la cooperación entre diversas partes interesadas, como empresas, gobierno, sociedad y centros de investigación. Les permite compartir: puntería, tecnologías, conocimiento. Ayudar en la implementación de enfoques colectivos como logística de inversión, la trazabilidad de los materiales y una gestión efectiva de los desechos.

Además, la transición hacia modelos circulares también necesaria un marco normativo coherente, incentivos económicos adecuados e infraestructuras técnicas capaces de sostener los procesos de reutilización y reciclaje.

### Objetivos aplicados

el sector automotriz es uno de los aplicados de manera más destacada. Empresas como Renault presentan proyectos como la Re-Factory, es una planta de reacondicionamiento de vehículos, reciclaje de baterías y reutilización de componentes Renault Group, 2021. La digitalización permitió esta transición y creo tecnologías que también influencian en la creación de una grilla que monitorizara los productos vida, optimizara la cadena de suministro y otra que permita hacer el seguimiento del material durante el proceso de fabricación de un producto.

## Beneficios y desafíos

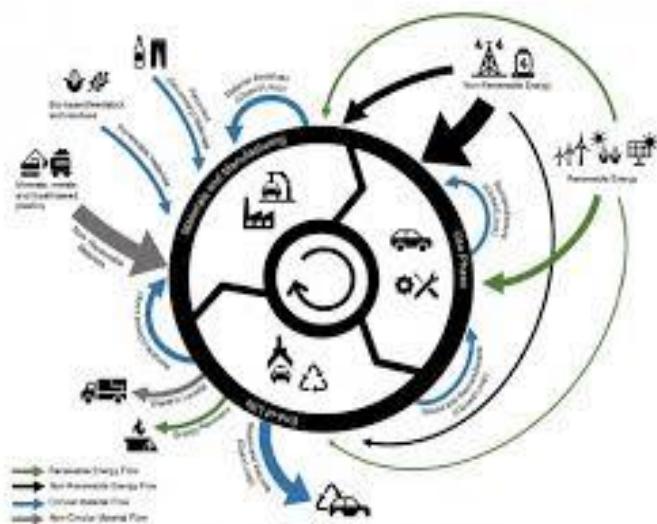
Los beneficios de una economía circular se presentan en tres niveles: ambientales, económicos y sociales. Son la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, menor extracción de materias primas y disminución de cantidad de residuos. Los beneficios económicos son la creación de nuevas oportunidades de negocio, innovación en modelos empresariales, la creación de comunidades resilientes y la posibilidad de trabajar en ella, y sociales. A pesar de los muchos beneficios, la transición al modelo planteado no está ni mucho menos exenta de desafíos, la falta de infraestructura, resistencia al cambio por parte de sectores, falta de capacitación de los trabajadores lo son. Y es fundamental que la transición sea inclusiva y equitativa, ya que de lo contrario unos se quedarán atrás.

## Futuro

La economía circular se plantea como una propuesta de futuro para repensar el sistema de producción y consumo actual. A medida que nuevas tecnologías como la inteligencia artificial o el Internet de las Cosas se van consolidando, se abren nuevas posibilidades para una mayor trazabilidad de los productos y una gestión más eficiente de los materiales. Su desarrollo estará condicionado por aspectos tales como la posibilidad de integración entre agentes, la consolidación de capacidades técnicas o el propio compromiso político e institucional.

## 2.2. ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ: REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR.

Figura 2. Representación avanzada del modelo de economía circular.



Fuente: Adaptado de Ellen MacArthur Foundation (s.f.).

La industria automotriz ha sido una parte importante de la economía mundial durante décadas. Asimismo, es uno de los sectores más depredadores de recursos naturales y generador de residuos. Por lo tanto, el concepto de economía circular es cada vez más importante en este contexto. Se trata de un nuevo modelo de negocio que busca cambiar la forma en que se producen y consumen bienes y servicios. Como resultado, el nuevo modelo apunta a sistemas más sostenibles y más eficientes, responsables por impacto ambiental. A menudo, las empresas de automóviles siguen la idea de “reducir, reutilizar, reciclar”.

**Reducir:** “hacer más con menos”. “Reducir” en el horizonte significa usar menos materiales y energía a lo largo del ciclo de vida de los vehículos. No solo estamos hablando de autos más ligeros o de emisiones más limpias. La fabricación se vuelve más inteligente en cada proceso y busca minimizar los residuos. Para eso, muchas marcas usan nuevos materiales, como aluminio, plástico reciclable o compuestos más ligeros. Eso hace que los automóviles sean más livianos y requieren menos energía para conducir. La fabricación de automóviles también está cambiando. Muchas fábricas, por ejemplo, Renault, Toyota, O BMW han invertido en paneles solares, han instalado sistemas para recuperar calor y reutilizar el agua.

**Reutilizar:** Otro pilar de la economía circular que se centra en darles una segunda vida a los vehículos y sus partes. Una forma de hacerlo es a través de la reventa de automóviles usados, el reciclaje de un motor viejo o la disminución de un módulo electrónico. Por otro lado, la remanufactura es una práctica especialmente interesante, dado que hace posible restaurar componentes de manera que funcionen casi como nuevos, pero con un consumo de energía y materiales significativamente menor. Según la Asociación Europea de Remanufactura, el proceso de remanufactura puede generar ahorros de hasta un 85% de energía y un 90% de material en comparación con el proceso de fabricación de uno nuevo. Al mismo tiempo, diversos modelos de uso compartido, como el car sharing, facilitan a varias personas la adopción de un vehículo. Estos y otros modelos, respaldados por avances en tecnología y un cambio en la estructura urbana, reducen el número total de coches en circulación, creando condiciones de uso de recursos más racionales.

**Reciclar:** cuando un vehículo agota su vida útil, todavía contiene materiales recuperables y reutilizables. En la Unión Europea, la Directiva 2000/53/CE establece que al menos el 95% del peso de un vehículo debe ser reciclado o valorizado. Es por ello que los fabricantes han empezado a realizar vehículos más fáciles de descomponer.

Hoy en día, gracias a sistemas de clasificación más precisos, materiales como el acero o el aluminio pueden volver al circuito productivo, lo que reduce la necesidad de extraer nuevas materias primas. También se reciclan muchos plásticos usados en partes no estructurales del coche, como los parachoques o los paneles interiores. Uno de los retos más importantes en este campo es el reciclaje de baterías de vehículos eléctricos.

Aunque contienen materiales valiosos como litio, cobalto o níquel, su recuperación es complicada. Empresas como Renault están invirtiendo en cadenas de reciclaje especializadas a través de iniciativas como The Future is NEUTRAL., con el objetivo de reaprovechar estos recursos y reducir la dependencia de las materias primas vírgenes. Un enfoque integral: combinar las tres erres A pesar de que cada uno de estos principios puede aplicarse por separado, la verdadera fuerza del modelo circular está en la sinergia de los tres.

Cuando se piensa en reducir, reutilizar y reciclar desde el diseño del producto hasta su retirada, se crea un sistema más coherente, eficiente y respetuoso con el entorno. Para que esto funcione, es necesario que colaboren muchos actores: fabricantes, proveedores, gestores de residuos, recicladores e incluso consumidores, que también desempeñan un papel fundamental en este cambio. Además, se está produciendo con un apoyo tecnológico sin precedentes, con tecnologías como la Internet de las cosas, la inteligencia artificial o el blockchain, que están ayudando a procesos como la trazabilidad de materiales o la mejora de la eficiencia en la producción y el reciclaje.

En resumen, el enfoque de las tres erres en el sector automotriz no es solo una cuestión de protección del medio ambiente. Mantener una economía más circular es igualmente una estrategia económica y socialmente racional: esencialmente, esto implica reducir los costos, generar trabajo en nuevos laboratorios y minimizar la dependencia de los recursos naturales que son finitos. En un período donde la afirmación de sostenibilidad no es parte de una opción, sino más bien de una alternativa, y la economía circular representa una verdadera apuesta para la industria del sector automovilístico.

### 2.3. ALCANCE DE LAS POLÍTICAS EUROPEAS DE ECONOMÍA CIRCULAR.

La Unión Europea se ha posicionado como líder en la transición hacia una economía más sostenible durante las últimas décadas. En este sentido, la economía circular ha sido uno de los pilares de su política ambiental y económica. Sin embargo, el objetivo de esta estrategia no es únicamente reducir el impacto ambiental, sino también promover la innovación, la resiliencia industrial y, en última instancia, la creación de empleo (Comisión Europea, 2015; 2020). Lejos de ser un argumento ecologista, el círculo verde es una “revolución estructural” que afecta a todas las áreas de la vida social y económica (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

El cambio de paradigma de una economía lineal a un modelo circular no es casual. Es el resultado directo del esfuerzo común de la UE por crear un marco político y legal que establezca los fundamentos de la nueva economía. En 2015, se publicó el Plan de Acción de Economía Circular como parte del contrato ecológico europeo y sentó las bases para una economía regeneradora, en la que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en el ciclo económico tanto como sea posible (Comisión Europea, 2015). El plan incluía propuestas para mejorar el diseño de productos, apoyar la reutilización y el reciclaje, y restringir la descarga.

El nuevo Plan de Acción circular, lanzado por la Comisión Europea en 2020, fue mucho más ambicioso y puso énfasis en industrias intensivas en recursos como la electrónica, la ropa, los plásticos y, ciertamente, la industria automotriz (Comisión Europea, 2020).

Sin embargo, este segundo plan no solo propone cambios en la normativa, sino que también introduce una visión completamente integral: desde el diseño de los productos hasta su consumo, reparación, reutilización y reciclaje. Además, establece objetivos para avanzar hacia productos más duraderos, reparables y reciclables, así como la promoción de modelos de negocio basados en servicios, por ejemplo, el leasing o el producto como servicio (product-as-a-service) (Comisión Europea, 2020).

Pero ¿cómo poner en práctica dicho enfoque? La UE ha desarrollado una serie de directivas y reglamentos destinados a regular especialmente la industria automotriz. El marco más importante aquí es la Directiva 2000/53/CE sobre los vehículos al final de su vida útil, que establece los requisitos de reutilización, reciclaje y valorización. En virtud del mismo, los fabricantes tienen la obligación de adaptar sus vehículos a ciertos estándares que faciliten y fomenten el desarme y reciclaje, con el objetivo de recuperar al menos el 95 % del peso de un vehículo, lo que ha mejorado significativamente, por ejemplo, los procesos de desarmado y reciclaje (Unión Europea, 2000).

Por otro lado, con arreglo a la Directiva Marco de Residuos (2008/98/CE), la UE ha adoptado la jerarquía de residuos, que establece ciertas prioridades para gestionar y reducir la producción de desechos: la prevención, la reutilización, el reciclaje, la valorización energética y, por último, la eliminación. Esta jerarquía condiciona toda la política europea en materia de residuos (Unión Europea, 2008).

Otro aspecto integral es la Estrategia de la UE para los Plásticos, que promueve el uso de materiales reciclables y el abandono de los desechables. Esta normativa es directamente relevante para la industria automotriz en términos del diseño de componentes, incluidos los interiores y los sistemas de protección (Comisión Europea, 2018).

Esta regulación no solo aplica para los fabricantes de vehículos, también se extiende a proveedores y aliados de la industria. En cuanto a las baterías, un componente clave en la electrificación del parque móvil, la Propuesta de Reglamento sobre baterías y residuos de baterías establece obligaciones sobre sostenibilidad, trazabilidad, contenido reciclado y recogida selectiva. Esta regulación busca cerrar el ciclo de vida de las baterías, garantizando su segunda vida o su reciclaje eficiente, especialmente por su contenido en litio, cobalto y otros metales estratégicos (Comisión Europea, 2020b).

La transición hacia la economía circular también cuenta con respaldo financiero a través de programas y fondos. El programa Horizonte Europa financia proyectos de investigación e innovación en economía circular, movilidad sostenible y digitalización industrial (Comisión Europea, 2021). Recientemente, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia incluye importantes partidas destinadas a la transformación verde que los

Estados miembros pueden usar para fomentar modelos de producción y consumo más sostenibles (Comisión Europea, 2021b).

En este sentido, varias empresas del sector automotriz se han beneficiado de estos fondos para modernizar sus procesos. Por ejemplo, Renault ha introducido en sus instalaciones de Flins, en Francia, iniciativas de reciclaje industrial y reacondicionamiento de piezas. Esta planta, bajo la estrategia Re-Factory, es considerada la primera planta de la economía circular del automóvil (Renault Group, 2022).

Las políticas europeas no solo imponen obligaciones, sino que abren nuevas oportunidades para el sector. Pueden reducir la dependencia de las materias primas clave —algo especialmente relevante hoy— y debilitar la vulnerabilidad de las cadenas de suministro (Ellen MacArthur Foundation, 2021). Promueven el “eco-diseño” de vehículos y el desarrollo de posventa y logística inversa.

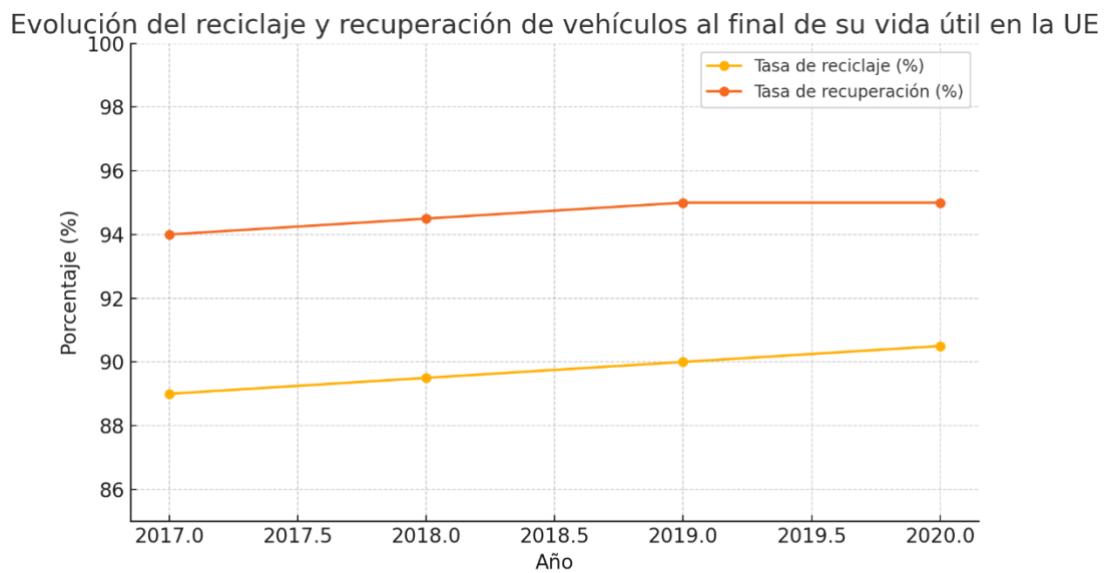
Es más, al exigir una mayor trazabilidad y transparencia, estas políticas también están promoviendo el uso de tecnologías como blockchain o inteligencia artificial para monitorear el flujo de materiales y hacer más eficientes los sistemas de recolección y reutilización (World Economic Forum, 2020).

Por otro lado, se abren nuevas vías de empleo en áreas como el reacondicionamiento, la reparación, la reventa y el reciclaje de materiales. Eso puede suponer un cambio significativo para muchas regiones de la Unión Europea, que tradicionalmente están vinculadas a la industria automovilística (Comisión Europea, 2020c).

Un esfuerzo colectivo: La implementación de estas políticas no depende exclusivamente de los gobiernos o de las grandes empresas. Para que la economía circular se convierta realmente en un modelo, es necesario un cambio cultural que también incluya a los consumidores dispuestos a crear hábitos más responsables: desde elegir automóviles más eficientes hasta optar por la reparación en lugar de una nueva compra (European Environment Agency, 2021). Del mismo modo, los Estados miembro son responsables de adoptar directivas europeas en su legislación y supervisar su cumplimiento. Las regulaciones europeas crean un marco, pero su éxito depende de cómo las autoridades locales las implementan.

En resumen, la economía circular en Europa ya no es un concepto lúdico, sino una estrategia real con regulaciones, incentivos y metas medibles. Para la industria automotriz, es un gran reto y una oportunidad de replantear su modelo de negocio y ser líder en la promoción de una industria más resiliente, sostenible y alineada con los desafíos sociales y medioambientales del siglo XXI.

Figura 3. Evolución de la tasa de reciclaje y recuperación de vehículos al final de su vida útil en la Unión Europea (2017–2020).



Fuente: Datos de Eurostat y Comisión Europea (2020).

### 3. FASA RENAULT Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

#### 3.1. HISTORIA DE FASA RENAULT

Un ejemplo de compromiso con la sostenibilidad La historia de FASA Renault está íntimamente ligada al propio desarrollo industrial español de la segunda mitad del siglo XX. Fundada en 1951, la Sociedad de Fabricación de Automóviles S.A. —abreviada FASA— comenzó a producir automóviles de la marca francesa Renault bajo su licencia. España, envuelta todavía en la dictadura franquista, pasaba lentamente por el proceso de industrialización, y la creación de una planta de este tipo abría una oportunidad estratégica no solamente para el desarrollo económico de la región, sino para la misma nación, que todavía no contaba con una presencia estable en el emergente mercado automovilístico europeo. La elección de Valladolid no fue algo estocástico: la ciudad y sus alrededores gozaban de buenas condiciones logísticas, una red ferroviaria en crecimiento y una población que estaba dispuesta a afrontar los desafíos del nuevo tipo de producción. Y mientras FASA añadió a su línea de producción el primer modelo, el Renault 4CV, su importancia económica y tecnológica comenzó a crecer significativamente. Diez años más tarde, en 1965, FASA se fusionó con la Sociedad Anónima Española de Automóviles Renault (SAEAR). La alianza consolidó su relación con Renault y sentó las bases para la integración total de la planta a la estructura de la marca francesa. Nace entonces FASA-Renault, una empresa que, además, comenzó a realizar trabajos de diseño, investigación y producción de piezas y estructuras más complejas, convirtiéndose en poco tiempo en un ejemplo tecnológico y productivo. Durante los años setenta y ochenta, la fábrica pasó por un proceso profundo de modernización.

Nuevas líneas de ensamblaje, automatización de los procesos y un incremento masivo en las inversiones en innovación se convirtieron en el común denominador. Más allá del desarrollo industrial, surgió una sensibilidad por el aspecto social y ambiental de la producción.

En los años 90, con el desarrollo de las políticas ambientales a nivel europeo, FASA Renault comenzó un camino de transformación hacia un modelo de negocio más sostenible. Este movimiento no se basó solo en las imposiciones de la legislación sino en una estrategia empresarial amplia que exigía orientación a un contexto con un entendimiento creciente de la sostenibilidad como ventaja competitiva.

Así, la fábrica de Valladolid, que era un empleador estable para miles de familias, empezó a participar en proyectos de eficiencia energética, manejo de residuos y calidad de aire en las ciudades.

Claramente, esta iniciativa temprana fue la semilla de lo que se convirtió en una estrategia de economía circular años después. En el año 2000, FASA-Renault fue completamente absorbed by Renault Group, y la planta de Valladolid fue integrada definitivamente en su red. Este hecho favoreció la transferencia de tecnología y conocimiento y permitió que la planta lograra un status global como el de una planta sostenible.

Desde el inicio del siglo 21, el cambio climático, la estrujadora regulativa y la responsabilidad social alteraron de manera intensiva los paradigmas del desarrollo empresarial. FASA Renault fue forzada a adaptarse. La planta invirtió millones de euros en fábricas más eficientes, mejoró los sistemas de seguridad ambiental y lanzó programas de formación interna para involucrar a todos sus empleados en los objetivos sostenibles.

Una planta de FASA Renault hoy en día no solo es una fábrica de automóviles sino también un nodo estratégico en la transición hacia una movilidad más verde. La historia de su éxito muestra cómo una industria puede cambiar y mantener su éxito a lo largo del tiempo, y la innovación y la responsabilidad pueden convertirse en la base de una empresa a largo plazo.

Figura 4. Representación gráfica tipo cómic de la historia de FASA-Renault. La imagen muestra momentos clave de la evolución de la empresa, desde su fundación en Valladolid hasta su integración en el grupo Renault y su actual compromiso con la economía circular.



Fuente: Elaboración propia con ayuda de inteligencia artificial

### 3.2. INICIATIVAS SOSTENIBLES IMPLEMENTADAS

En cuanto a las iniciativas sostenibles implementadas, la transición de FASA Renault ha sido significativa en los últimos veinte años. La empresa ha pasado de medidas correctivas y paliativas a la estrategia de economía circular, lo que significa cambios en la gestión de recursos, la selección de proveedores y las comunidades locales. Uno de los aspectos más importantes es la política de reciclaje y reutilización; en lugar de desechar los desechos después de la producción, la planta de Valladolid ha garantizado que pueda producir menos de esa desde la fase de diseño. Ha creado componentes que se descomponen fácilmente y se clasifican de manera efectiva, para que se puedan reutilizar en otra producción.

Una similar “política de 0 desperdicio” se aplicó a las materias primas; la fábrica ha invertido en la clasificación avanzada y la automatización. La planta emplea sensores y procesos automatizados para clasificar materiales y minimizar errores humanos, mientras que se están utilizando soluciones avanzadas de reparación y eliminación de productos químicos. Otro aspecto crucial es el uso de energía limpia. La planta ha aumentado gradualmente la cuota de energía renovable en su utilización total. Ha instalado paneles solares y ha comprado energía verde genial, y ha estado trabajando en la eficiencia de los sistemas de calefacción y refrigeración de edificios e iluminación.

La “Factoría Verde” ha sido uno de los proyectos más destacados, que englobó todas las medidas destinadas a mitigar el impacto que la planta tenía sobre el medioambiente. Desde la reforestación de los terrenos circundantes a la fábrica, la plantación de zonas verdes interiores y la creación de corredores ecológicos para preservar la biodiversidad local han parecido accesorios, estos han jugado un papel fundamental en reducción de emisiones indirectas y la mejora del entorno de la planta. Respecto a la movilidad sostenible, FASA Renault ha diseñado un plan de electrificación de la flota de su propia logística y transporte interno.

Los vehículos eléctricos y las bicicletas son parte del paisaje diario de la planta, tanto en el transporte de materiales como en los desplazamientos de los trabajadores. Puntos de recarga e incentivos para practicar el carpooling o usar transporte público han sido también implementados. La relación con la cadena de suministro ha sido otro ámbito en la que la sostenibilidad ha adquirido un peso relevante. FASA Renault ha impuesto criterios ambientales a la hora de seleccionar a sus proveedores y subcontratistas, y se ha elegido exigir el cumplimiento de estándares ecológicos y promover la creación de cadenas de suministro más cortas y eficientes. Esta decisión ha traído beneficios, ya que no solo disminuye las emisiones asociadas al transporte, sino que refuerza el ecosistema empresarial local. Campañas de concienciación a los empleados, programas formativos en sostenibilidad y proyectos educativos con escuelas de FP y universidades también formaron parte del esquema, lo que ha permitido fomentar una cultura corporativa más concienciada y preparada para los retos del mañana.

En conclusión, las iniciativas sostenibles de FASA Renault son el resultado de una estrategia integrada que pretende hacer de la planta de Valladolid un modelo de referencia en la economía circular. La empresa demuestra que, además de los resultados, ha logrado alinear sus metas en términos de producción industrial con los valores del respeto al medio ambiente y la responsabilidad social.

### 3.3. ANÁLISIS DE LA PLANTA DE VALLADOLID: PRÁCTICAS ESPECÍFICAS DE ECONOMÍA CIRCULAR.



Figura 5. Vista aérea de la factoría de FASA-Renault en Valladolid durante los años de su expansión industrial. La imagen refleja la magnitud de las instalaciones y su integración en el entorno agrícola de la zona.

Fuente: Archivo histórico de Renault España (s.f.).

La planta de FASA Renault en Valladolid es, por tanto, un caso ilustrativo de esfuerzos innovadores sobre la aplicación de la economía circular en el sector automovilístico europeo.

Lejos de modelos de producción más tradicionales que toman como base la extracción, fabricación, uso y eliminación, la planta ha intentado más bien desarrollar una lógica de aprovechamiento continua de los recursos con el fin de cerrar el ciclo de vida de los productos y minimizar al máximo los impactos negativos en el entorno.

Una de las principales áreas de trabajo es el ecodiseño desde las primeras etapas de desarrollo de un producto, lo que significa que, desde luego, se piensa en la fácil desarticulación de las piezas, utilización de materiales reciclables o reutilización de diferentes componentes. No solo es eficiente en términos de recursos, sino que es amigable al bolsillo en términos a largo plazo y respalda la anticipación a la legislación ambiental.

En cuanto al proceso de fabricación, la planta se basa en líneas productivas inteligentes que pueden ser equipadas con sensores para registrar *in situ* el uso de energía, agua y materia prima. Este desarrollo permite asegurar contra posibles desviaciones o fugas para, de ser necesario, ajustar los parámetros a fin de garantizar un consumo lo más eficiente posible. Es un buen ejemplo de cómo la economía circular puede basarse en la industria 4.0.

Un aspecto particularmente innovador ha sido la implementación de un circuito interno de reutilización de materiales. Como ejemplo, una parte significativa de los residuos plásticos generados durante la fabricación se recupera, se tritura y se reintegra en el ciclo

productivo, ya sea en la misma planta o en otras instalaciones del grupo Renault. Esta práctica no solo reduce la necesidad de materias primas vírgenes, sino que también acorta el volumen de productos restante enviado a vertederos y la huella ambiental generada por la gestión externa de residuos.

Otro aspecto a mencionar es la gestión del agua. La planta ha implementado un sistema de purificación avanzada que permite la reutilización de agua en varios puntos del proceso productivo, incluido el lavado de piezas y la refrigeración de maquinaria. Se agregaron dispositivos de ahorro y control que regula el consumo de agua en tiempo real, lo que permite una mejor gestión de este recurso crítico.

La logística inversa ha sido otra dimensión crucial. A través de acuerdos con concesionarios y talleres, la planta hoy opera canales de devolución de piezas usadas, que se evalúan, reacondicionan y devuelven al mercado a través de programas de repuesto sostenibles. Esto no solo garantiza una vida útil más prolongada de los productos, lo que reduce la necesidad de producción de nuevas piezas, sino que crea un nuevo centro de valor para la empresa.

Finalmente, en cuanto a la energía, la planta ha implementado un proceso de electrificación gradual de los procesos industriales. Las fuentes renovables son cada vez más importantes en el mix energético de esta planta, con la energía fotovoltaica como la fuente líder. Se han adaptado sistemas de climatización para aprovechar de manera más eficiente la energía residual generada en la producción, lo que aumenta la eficiencia térmica.

Para fortalecer el ciclo de compromiso, FASA Renault ha establecido un “centro de economía circular” en la planta industrial, desde donde se lanzan los proyectos de innovación, se prueban nuevas ideas de reutilización y se realiza la labor para atraer los centros de investigación, las universidades y las empresas emergentes. Basado en un enfoque de innovación abierta, este ecosistema permite a la empresa beneficiarse del conocimiento externo y acelerar la adopción de las mejores prácticas.

Desde un punto de vista organizativo, el principio del ciclo de la economía está incorporado en la cultura empresarial, lo que significa un nivel de implicación adecuado de los empleados en el proceso. Los trabajadores reciben cursos específicos sobre temas de sostenibilidad, se les anima a ser miembros de los equipos de mejora continua, y sus ideas se toman en serio si están relacionadas con la solución verde o la optimización de recursos. La participación de los empleados a todos los niveles es un aspecto crítico que asegura el éxito a largo plazo.

En cuanto a los resultados, la planta ha logrado disminuir drásticamente su huella. Las emisiones de CO<sub>2</sub> por vehículo fabricado se reducen significativamente, junto con el volumen de residuos por unidad procesada. La eficiencia energética ha mejorado en un 20% en la última década, y el porcentaje de materiales reciclados implementado en las

nuevas líneas de vehículos supera el 30%. Estos datos demuestran que el enfoque no sólo es viable, sino rentable.

A continuación, se presenta un gráfico resumen que refleja las principales áreas de implementación de la economía circular en la planta de Valladolid:

Figura 6: Principales prácticas de economía circular en la planta FASA Renault de Valladolid

<b><u>Área de actuación</u></b>	<b><u>Práctica aplicada</u></b>	<b><u>Impacto generado</u></b>
Eco-diseño	Diseño de piezas reciclables y fácilmente desmontables	Facilita la reutilización y reduce residuos al final de la vida útil del vehículo
Gestión de residuos	Reciclaje interno de metales, plásticos, disolventes y cartón	Minimiza residuos enviados a vertedero y promueve circuitos cerrados de materiales
Consumo de agua	Sistemas de recirculación y tratamiento del agua industrial	Reutilización de hasta el 90% del agua usada en procesos
Eficiencia energética	Paneles solares, aislamiento, iluminación LED y monitorización inteligente	Reducción del consumo energético y emisiones de CO <sub>2</sub>
Remanufactura y reacondicionamiento	Reparación y reutilización de piezas y componentes usados	Disminuye el uso de materias primas y fomenta empleo técnico especializado
Logística sostenible	Embalajes reutilizables y proveedores de proximidad	Reducción de residuos logísticos y huella de carbono del transporte
Formación y cultura organizativa	Programas de sensibilización y formación en sostenibilidad para trabajadores	Impulsa el compromiso interno con la economía circular
Colaboración e innovación	Alianzas con universidades y centros tecnológicos	Desarrollo de nuevos materiales y soluciones sostenibles

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de prácticas implementadas en Renault Valladolid.

Este modelo integral aplicado en la planta de Valladolid demuestra que la economía circular no es una utopía o un mero discurso teórico. Es una estrategia concreta, medible y adaptada a la realidad de la industria automotriz. La clave del éxito ha sido comprender

que cada decisión, desde el diseño hasta la gestión de residuos, forma parte de un ciclo donde nada se pierde, sino que todo puede transformarse en valor.

La experiencia de FASA Renault puede servir como guía para otras plantas industriales, tanto del sector automotor como de otros ámbitos productivos. Su ejemplo muestra que es posible mantener la competitividad global sin renunciar al respeto por el medio ambiente, contribuyendo de forma activa a los objetivos de desarrollo sostenible y a la transformación hacia una economía más resiliente.

## 4. IMPACTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LOS TRABAJADORES

### 4.1. ¿QUÉ CAMBIOS EN LA FORMACIÓN Y EN LAS COMPETENCIAS SE REQUIEREN?

La economía circular, a su vez, implica una transformación mucho más radical en las competencias y las capacidades requeridas por los trabajadores. Por consiguiente, la formación inicial y la formación continua en la esfera industrial también requieren una reconsideración, lo que da lugar a nuevos retos y nuevas oportunidades en lo que se refiere a la formación profesional en la práctica laboral de la empresa FASA Renault.

En primer lugar, vale la pena señalar que la economía circular es, de hecho, una lógica completamente diferente en su conjunto. Mientras que la economía lineal opera de acuerdo con el principio de la secuencia producir-usar-tirar, la economía circular se rige por el mantenimiento, la reparación, la reutilización y el reciclaje. Por consiguiente, los trabajadores no se limitan a realizar tareas técnicas, sino que también deben evaluar el ciclo de vida del producto y tomar decisiones basadas en el criterio de sostenibilidad y efectividad a largo plazo. Esta lógica se aplica incluso en la fase de diseño del producto. Los especialistas en este campo del desarrollo de nuevos automóviles ya deben incluir en los primeros proyectos requisitos de reciclaje, modularidad y resistencia; esto requiere nuevas competencias y habilidades concretas, incluido el diseño ecológico, el conocimiento de los materiales sostenibles e incluso la capacidad de trabajar en un grupo interdisciplinario con departamentos ambientales, logísticos y de servicios posventa. La mera instrucción técnica en la funcionalidad del producto ni siquiera es adecuada para tales tareas.

Asimismo, es importante destacar las transformaciones profundas en el terreno de la fabricación. Los operarios, cuyo rol hasta no hace mucho se limitaba a tareas repetitivas y altamente estructurales, deben ahora operar en entornos de producción completamente diferentes: mucho más flexibles, automatizados e integrados. La estandarización de tecnologías digitales, sensores inteligentes y sistemas de trazabilidad plantea la necesidad que los trabajadores desarrollen competencias en el manejo de herramientas informáticas, interpretación de datos e intervención en tiempo real. La

alfabetización digital se convierte en un requisito fundamental para cualquier profesional que aspire a operar en un sistema industrial circular. A esto se suma que en muchas líneas de producción, los operarios deben participar de manera activa en la identificación de oportunidades de mejoras, el control de calidad ambiental y la separación de reciclables de residuos. Por lo tanto, las habilidades blandas, como la observación, la proactividad, el trabajo colaborativo y la sensibilización sobre prácticas sostenibles, también son fundamentales. En este sentido, el perfil del trabajador deja de ser exclusivamente técnico para pasar a ser más humano y colaborativo.

Otra dimensión clave es la formación continua. En un contexto donde los procesos cambian y evolucionan de manera constante y donde la sostenibilidad es una meta en redefinición permanente, el conocimiento actualizado no puede ser una opción, sino una necesidad. Renault ha implementado un programa de reciclaje profesional que capacita a los operarios para reinventarse a sí mismos y orientarse a nuevas áreas. Por ejemplo, un operario que hasta ahora se dedicaba solamente al ensamblaje de baterías hoy puede aprender técnicas de remanufactura o incluso mantenimiento preventivo de componentes eléctricos.

Este enfoque se traduce en una mayor integración de la formación interna con agentes externos. Las colaboraciones con centros de formación profesional y universidades permiten desarrollar itinerarios formativos más “productivos” para el sector. Por un lado, crean nuevos perfiles profesionales que combinan competencias técnicas con conocimientos medioambientales, como técnico en gestión circular de residuos, especialista en eficiencia energética o auditor de sostenibilidad industrial. Por otro lado, la transición exige un cambio en la cultura de formación en la empresa. No basta con impartir más cursos y más horas de formación; hay que generar un entorno en el que aprender, compartir, adaptarse al cambio sea una parte integral del trabajo.

En cuanto al papel de los mandos intermedios, este aspecto también ha cambiado: ahora deben centrarse en facilitar el desarrollo profesional de sus equipos y ser los mayores embajadores de la sostenibilidad. Un ejemplo más práctico es el enfoque “aumentado” necesario para el mantenimiento de vehículos eléctricos e híbridos. Por un lado, el motor de combustión no los requiere, pero sí precisa conocimientos en electrónica, baterías de litio, sistemas de regeneración de energía, y protocolos de seguridad con alto voltaje. Esto no es un desafío de décadas, sino de años, para los mecánicos de hoy y del futuro.

Como complemento, la economía circular está propiciando metodologías de trabajo que no estaban en el radar de muchas industrias, tales como Lean Manufacturing, Life Cycle Assessment o Material Flow Analysis. Estas metodologías requieren no solo perfiles técnicos; también directivos con impacto en decisiones operativas deben ser capaces de analizar cómo esas decisiones inciden en el rendimiento multidimensional del negocio. Por lo tanto, hay una mayor necesidad de formar perfiles híbridos con competencias de

ingeniería, medio ambiente y economía. En el área de la gestión, es importante también destacar cómo la política de responsabilidad corporativa ha evolucionado de ser un componente aislado dentro de la estrategia a una condición marco de las pautas de negocio. En este sentido, debe formar parte del perfil de los mandos intermedios competencias sobre gestión medioambiental, comunicación de sostenibilidad y liderazgo responsable. Formación que debe incluir, de nuevo, capacidades de tomar decisiones con enfoque circular, saber desenvolverse con indicadores ambientales como la huella de carbono o los indicadores del uso de recursos naturales y su integración en el reporting de la empresa. A su vez, en otro orden de cosas, la transición supone un reto para el sistema educativo en su totalidad. Muchos de los conocimientos y habilidades que se presentan todavía no se encuentran formando parte de manera estructural de familias formativas de formación profesional o universitaria. Hay una brecha que cerrar en cuanto anticipación ante los requerimientos no satisfechos del mercado de trabajo, que necesariamente debe ser cerrada con más colaboración entre la formación y la empresa.

En el caso de Renault Valladolid, se han impulsado acuerdos de colaboración con entidades educativas de Castilla y León para llevar a cabo contenidos curriculares más acordes a la realidad industrial. Gracias a estas colaboraciones, los alumnos pueden realizar prácticas en entornos reales de economía circular o los propios trabajadores pueden formarse como docentes en módulos específicos. De esta manera, la formación de profesionales responde a la realidad industrial eliminando, o al menos reduciendo, la fisura entre escuela y empresa. Además, esta retroalimentación facilita la empleabilidad de los futuros técnicos y la transmisión de conocimiento entre generaciones. Por último, no hay que olvidar el efecto positivo que esta transformación formativa tiene sobre la motivación y autoestima de los trabajadores. Sentirse parte activa de un cambio con sentido, en el que su acción diaria computa para el cuidado del entorno y el bienestar común, fomenta la implicación y el orgullo.

Por lo tanto, la economía circular no mejora solo los parámetros medioambientales o económicos, sino que refuerza el capital humano de las empresas. En definitiva, la economía circular en el sector automovilístico exige una verdadera revolución en las competencias laborales. Necesitamos trabajadores más polivalentes, conscientes, digitalmente competentes y comprometidos con los valores de la sostenibilidad. Por tanto, la formación, inicial y permanente, se erige como la herramienta decisiva para que esta transición sea inclusiva, justa y eficaz. Las empresas que se atrevan con ella no solo ganarán en competitividad, también construirán sectores más responsables y resilientes frente a los retos que vienen.

#### 4.2. ¿HA INFLUIDO EN LAS CONDICIONES LABORALES DE LOS TRABAJADORES?

La influencia de la implantación progresiva de modelos de economía circular en la naturaleza del trabajo que los trabajadores llevan a cabo dentro de la planta de vehículos de la empresa Renault en Valladolid es uno de los primeros aspectos en los que se manifiesta. A partir de la suplementación de las actividades tradicionales inherentes a la industria —ensamblaje, estampado— con otras propias del paradigma circular —remanufactura, reacondicionamiento, separación de materiales, gestión selectiva de residuos—, el contenido de las tareas se diversifica. Según la dimensión que se observe, esto supone tanto una ampliación de las funciones sobre las que ciertos trabajadores ya tenían cierta experiencia previa, de manera que apenas han necesitado formación adicional, como una suerte de reconversión para otros. Lejos de subordinar la labor al desempeño de tareas repetitivas o lineales, los trabajadores tratan con contextos más cambiantes en los que la resolución de problemas y la capacidad de adaptación cobran relevancia. Eso ha supuesto, también, una mayor carga cognitiva, especialmente en áreas como la trazabilidad de materiales, el control de residuos peligrosos, o la monitorización de indicadores ambientales. La introducción de dispositivos digitales y plataformas inteligentes de gestión ha convertido tareas antes físicas en procesos de interpretación de datos, toma de decisiones, y control en tiempo real. De esta forma, el trabajo se ha vuelto más lento en términos físicos en algunos casos, pero más exigente en términos mentales, algo que, como se verá a continuación, no siempre es bien percibido por todos los empleados, especialmente aquellos más arraigados en sistemas tradicionales.

Asimismo, hay otro factor a considerar, y es el aumento de la intensidad del trabajo colaborativo. Las estrategias de economía circular requieren un grado de coordinación y colaboración entre áreas de trabajo que antes operaban de manera mucho más compartimentada. La separación de los residuos, por ejemplo, no es solo responsabilidad del departamento medioambiental, sino que también está íntimamente relacionada con trabajo de producción, mantenimiento y logística. Esto ha llevado a la reconfiguración de los equipos de trabajo, a veces quebrando con la lógica jerárquica habitual para fomentar estructuras más horizontales y colaborativas. Si bien esto puede ser enriquecedor, también demanda más tiempo en reuniones, en la toma de decisiones frente a los pares y en la gestión de conflictos.

Así, a nivel organizacional, también ha habido un creciente ingreso de sistemas de control y de evaluación de la actuación bajo lógicas de sostenibilidad. Cada vez es más común que los operarios no solo sean evaluados por la calidad del producto o el cumplimiento de tiempos, sino también por su aporte a la reducción de los residuos, el uso adecuado de los materiales o en la correcta separación en fases. En este aspecto, estos indicadores han insuflado, por un lado, un sentimiento de mayor responsabilidad medioambiental de los trabajadores, pero también, de otro, un sentimiento de presión

adicional al ver que se amplían los criterios bajo los cuales su trabajo es juzgado. A esto se suma la formación constante que requiere el modelo circular, el cual tiene un impacto mixto sobre las condiciones de trabajo. Por un lado, la adquisición de nuevos conocimientos y competencias más valoradas en el mercado es percibida como un avance objetivo. La polivalencia tiene al trabajador más oportunidades de movilidad interna y de employability (capacidad de una persona para encontrar, mantener y progresar en un empleo) futura. Sin embargo, también se genera el estrés formativo, especialmente en trabajadores de más edad o con educación menos elevada. La posibilidad de no ser capaz de mantenerse a la altura a lo largo de todo su ciclo laboral puede afectarles.

La salud laboral es uno de los ámbitos en los que se aprecia de manera más evidente la huella de la economía circular.

En general, la reducción de residuos peligrosos, la incorporación de productos menos tóxicos y, especialmente, el control y la mejora de la gestión de emisiones han contribuido a que los lugares de trabajo sean más seguros y saludables.

Por un lado, muchas de las sustancias contaminantes han sido sustituidas por equivalentes menos nocivos y los protocolos de manipulación de los productos reciclados han sido reforzados para evitar que los trabajadores se vean expuestos por error.

Por otro, el trasvase hacia procesos más limpios ha mejorado las condiciones de salud de los trabajadores. Sin embargo, también han emergido nuevas amenazas para la salud. Así pues, la transición hacia la economía circular ha salvaguardado, en buena medida, la estabilidad.

Sin embargo, esta transformación también puede agravar ciertas desigualdades dentro del ambiente de trabajo en sí. Los empleados más calificados o adaptables tienden a acceder a puestos de mayor relevancia en el modelo circular, y otros pueden quedar subalternados a tareas auxiliares. Si esta transición no se ve acompañada de políticas inclusivas de formación, mentorías y promoción interna, estas brechas podrían agudizarse.

De igual manera, en términos de la cultura organizacional, la economía circular ha introducido un cambio sustantivo. Ya no se trata únicamente de producir de manera eficiente, sino que se espera que cada trabajador internalice una lógica de sustentabilidad que atraviesa todas las decisiones. Esto se ha traducido en campañas de concientización interna, talleres y espacios de diálogo acerca del impacto ambiental del trabajo. La empresa ya no se presenta solo como un agente económico, sino que asume un rol con responsabilidades ecológicas y sociales, y este nuevo papel se traduce en cómo los trabajadores interpretan su compromiso.

En términos psicosociales, este cambio puede ser muy bienvenida, al generar un mayor sentido de propósito y pertenencia. Muchos empleados informan sentirse de mayor valor cuando saben que su labor está colaborando en el cuidado del medio ambiente o la utilización de recursos. Esta dimensión ética del trabajo, aunque intangible, podría acabar teniendo una gran influencia sobre la motivación, la satisfacción y el compromiso.

Sin embargo, también debe notarse que no todas las partes interesadas aceptaron este proceso sin resistencia. Probablemente, algunos empleados expresaron desacuerdo o desconfianza en respuesta a los cambios que sentían que se les imponían o que no entendían completamente. En varios lugares, la participación real en las fases de diseño e implementación de las medidas circulares todavía está limitada, lo que puede hacer que los empleados se sientan alienados por la nueva política. En este sentido, la comunicación interna mejorada y la creación de espacios directos de uno a uno son necesarios para garantizar una transición justa. Además, el cambio no puede considerarse solo en relación con las condiciones laborales; es decir, el enfoque económico general debe incluirse en esta evaluación. Es decir, la economía circular en sí misma no es una receta de empleabilidad: solo el hecho de que algo se haya hecho circular no significa que automáticamente se convierta en trabajo “bueno”. Dependerá de cómo y en beneficio de quiénes se aplique, con el único sesgo de determinar si es una oportunidad o un mecanismo para reducir costos y riesgos transfiriéndolos a los trabajadores o a las áreas desfavorecidas.

Lo mismo es cierto para la operación de Renault Valladolid. Hasta ahora, los casos de estudio presentados dan un impacto gobernado y dominante, que es sobre todo positivo. Como se dijo, la decisión de cambiar gradualmente la planta y priorizar condiciones de trabajo seguras, habilidades y compromiso ha resultado no solo en la retención de empleo, sino también en una mayor perspicacia en términos de salud, trabajo y perspectivas profesionales. Pero sigue habiendo desafíos a lo largo de ese espectro, principalmente marcado por la integración de las prácticas circulares.

En conclusión, la economía circular ha cambiado significativamente las condiciones de trabajo en la industria automotriz. Ha traído nuevas dificultades y oportunidades, ha cambiado la naturaleza del trabajo, ha mejorado varios aspectos de la salud y la seguridad, pero ha requerido un nivel más alto de flexibilidad y lealtad de los trabajadores. Para lograr una transición realmente justa, se necesita una política inclusiva, educación continua y un liderazgo que coloque el bienestar humano en el mismo nivel de importancia que el rendimiento ambiental.

#### 4.3. ¿CÓMO PERCIBEN LOS TRABAJADORES LAS INICIATIVAS DE SOSTENIBILIDAD DE LA EMPRESA?

La percepción de los empleados sobre la sostenibilidad y las empresas no solo influye en el éxito de las iniciativas de sostenibilidad; también es una declaración del nivel de congruencia interno entre los valores empresariales y las prácticas diarias. En un contexto de economía circular, en el que se realiza un cambio estructural en la producción, consumo y reutilización de recursos, su papel es crucial. Representan a los actores que realizan estos cambios todos los días; es decir, en el terreno de juego.

FASA Renault también ha integrado gradualmente iniciativas de sostenibilidad en una estrategia de economía circular, como la reutilización de materiales, la eficiencia energética de sus procesos y la remanufactura de componentes. Esta transformación ha sido fomentada tanto por la normativa europea como por la presión del mercado y la sociedad civil. Sin embargo, esta estrategia no tendrá un impacto duradero si la consideración, aceptación y difusión no lo logra por aquellos en el corazón de la empresa.

Cuando los trabajadores ven las políticas medioambientales, se ven impulsados por su nivel de participación, actitud hacia el cambio y deseos de plantear mejoras. Según Aguinis y Glavas (2012), las políticas de sostenibilidad que están en línea con los valores personales de los empleados y son más auténticas son significativas para el aumento del compromiso organizacional. Esto se refuerza con lo señalado por Doppelt (2017), quien afirma que el compromiso de los trabajadores es esencial para que las estrategias de sostenibilidad se traduzcan en resultados medibles dentro de las organizaciones.

No obstante, durante las entrevistas a los trabajadores de diferentes áreas de la planta de FASA Renault, se percibió una opinión mayoritariamente positiva sobre las acciones de sostenibilidad de la empresa. En este sentido, algunos operarios apuntaron que, en los últimos años, “han instalado sitios de reciclaje más eficientes” y que sienten “más conciencia en la gente sobre el medio ambiente”. “Antes se botaba muchas cosas que hoy se reutilizan o mandamos a hacer. Se nota que la empresa se interesa por hacer las cosas mejor con el medioambiente”, expresó uno de los entrevistados. Este tipo de comentarios indican un cambio cultural interno: la sostenibilidad comienza a sentirse no sobre todo como un castigo externo, sino como un valor agregado a la cotidianeidad laboral. Sin embargo, también hubo críticas relacionadas con la aplicación práctica de estas políticas: un mantenedor señaló que “en la dirección hablan mucho de sostenibilidad, pero a veces falta presupuesto o tiempo para hacer bien las cosas que proponen”. Esta perspectiva subraya que estas iniciativas deben ser acompañadas de medios adecuados, formación continua y espacios de participación reales, donde los trabajadores puedan expresar dudas, propuestas o inquietudes. Asimismo, una operaria del sector de logística afirmó que “a veces se quedan los mensajes en los carteles o en las campañas y no llegan a todos los turnos o departamentos”.

Esta fragmentación en la comunicación puede generar grandes diferencias en la percepción que tiene cada grupo de trabajadores sobre el compromiso real de la empresa con el medioambiente, por lo que es necesario que la sostenibilidad no se comunique únicamente a través de eslóganes o acciones puntuales, sino que sea practicada en la cotidianidad, accesibilidad y aprovechamiento real.

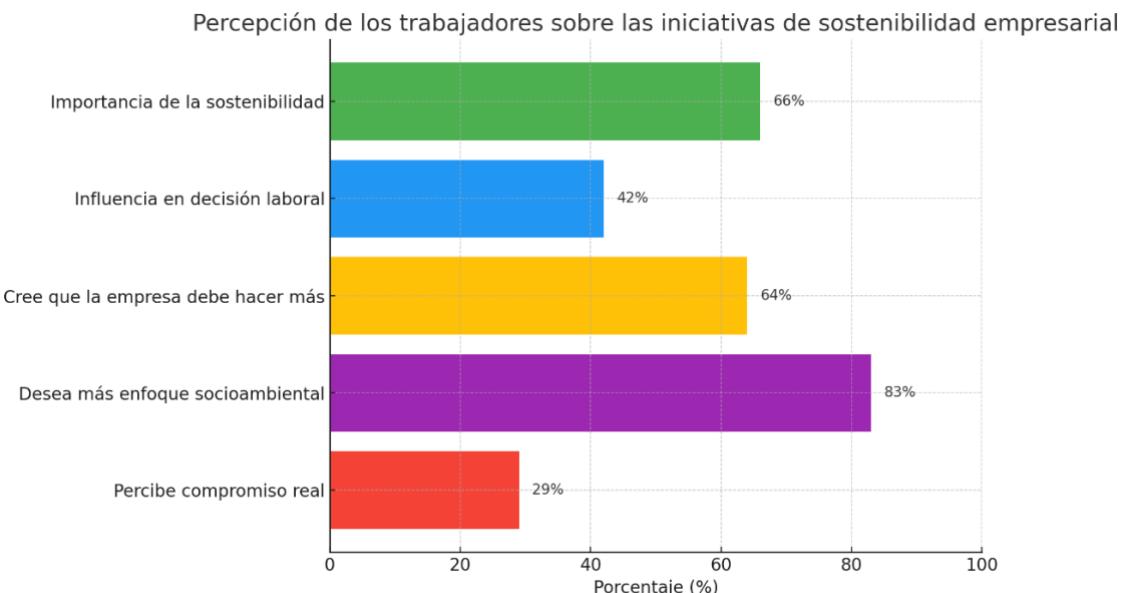
Vale la pena señalar que este fenómeno no es exclusivamente de FASA Renault. En la industria automotriz, existen otros casos que demuestran cómo la percepción de los trabajadores puede ser un catalizador, o un freno, para las políticas de sostenibilidad. Un caso relevante es la planta de BMW en Leipzig, Alemania, que se ha enfocado en prácticas sostenibles en varios frentes: producción con energías renovables, uso eficiente del agua y materiales, y activa participación de la mano de obra. Según el estudio de Loew y Clausen (2019): “Los empleados sienten que son parte de un proceso innovador en el que su rol es absolutamente decisivo”. También se destaca la importancia de la comunicación interna ascendente, en la que los empleados no solo pueden opinar, sino también “proponer soluciones reales para resolver problemas que pueden identificar gracias a su experiencia”. Sin lugar a dudas, es uno de los fundamentos para consolidar una cultura organizacional realmente sostenible.

Con respecto a FASA Renault, existe un aspecto sumamente favorable en lo que respecta a la capacitación interna. En especial, muchos trabajadores destacaron como positiva la oferta de cursos y talleres existente, tanto acerca del reciclaje, la eficiencia energética, como de las nuevas tecnologías limpias aplicadas al proceso laboral. Más allá de la utilidad práctica de la capacitación, su implementación también refuerza la autoestima y el sentimiento de vinculación. Como lo expresó un encargado de línea: “Cuando entiendes por qué se hacen las cosas y ves que tienes un papel esencial en ello, trabajas con más energía”.

Este tipo de testimonios refuerzan lo señalado por Rodríguez Bolívar (2020), quien subraya que la sostenibilidad debe entenderse como un proceso transversal, que afecta no solo a la estrategia corporativa, sino también a la gestión del talento humano, la comunicación interna y la cultura organizacional. Otro elemento relevante es el impacto que estas percepciones tienen en la motivación y en el clima laboral. Varias investigaciones recientes han identificado una correlación positiva entre las políticas de responsabilidad ambiental y el bienestar emocional de los trabajadores. Un operario veterano comentaba: “da gusto trabajar en un sitio donde sabes que estás haciendo algo bueno para el planeta, y no solo piezas de coche”. Desde luego, el secretismo que protege a las grandes empresas, en especial a las creadoras de tecnología, dificulta valorar en su justa medida las supuestas ventajas para la sociedad y el planeta. Pero esta historia descansa en cómo el sentido de propósito puede convertirse en un motor de productividad y cohesión interna.

En resumen, la percepción de los trabajadores de FASA Renault respecto a las políticas de sostenibilidad implementadas por la empresa, es, en líneas generales, favorable, aunque aún existen desafíos en cuanto a la coherencia en la comunicación, la dotación de recursos y la participación activa del personal. La comparación con plantas internacionales, como la de BMW en Leipzig, deja en claro que una cultura de sostenibilidad efectiva requiere más que buenas intenciones: escucha activa, medios adecuados y un liderazgo animoso. La economía circular, como paradigma transformador del sector automovilístico, solo será posible si las personas que hacen posible el día a día en las fábricas participan del cambio, lo entienden y lo valoran. Bajo esta perspectiva, el desafío no es solo técnico o económico, sino profundamente humano.

Figura 7. Percepción de los trabajadores sobre la sostenibilidad en la empresa.



Fuente: Randstad Research (2023); European Commission (2021); Eurofound (2022).

El gráfico muestra los resultados de diversas encuestas realizadas en Europa y España sobre cómo perciben los empleados las iniciativas sostenibles dentro de sus organizaciones. Se observa un alto nivel de importancia atribuido a la sostenibilidad (66 %) y una fuerte expectativa de compromiso socioambiental (83 %), en contraste con una baja percepción de acciones reales por parte de las empresas (29 %).

## 5. ANÁLISIS DE VIABILIDAD Y COMPARATIVA

### 5.1. ANÁLISIS DAFO EN FASA RENAULT

Con todo lo anterior en mente, se procede a realizar un análisis DAFO de FASA Renault; es decir, un estudio de las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de la empresa en la implementación de un modelo de economía circular. El objetivo de este apartado específico es examinar con mayor detalle cómo los factores internos y externos están llevando a FASA Renault a transformarse en una empresa más sostenible, eficiente y amigable con el medio ambiente, teniendo en cuenta también factores económicos, sociales, tecnológicos y medioambientales.

#### FORTALEZAS.

- Compromiso institucional con la sostenibilidad:

FASA Renault se ha establecido y diseñado con un compromiso con la sostenibilidad ambiental, lo que se ha visto reflejado en el plan estratégico de Renault, Renaulution (es el nombre del ambicioso plan estratégico lanzado por Renault en enero de 2021, bajo la dirección de Luca de Meo, CEO del Grupo Renault. Se trata de una fusión entre las palabras "Renault" y "revolution", que resume la intención de transformar profundamente la compañía). Dicha agenda empresarial se basa en la eficiencia energética, la reducción de emisiones y la circularidad. Estos objetivos los pueden introducir las leyes europeas; sin embargo, la empresa en su totalidad, en vista del marco legal que se avecina, opta por asumir esa visión a largo plazo de la sostenibilidad como un paso hacia la competitividad. Bajo esta directriz, la planta de Valladolid ha desarrollado prácticas de reciclaje de materiales, optimización del uso del agua y remanufacturación de partes mecánicas.

- Infraestructura avanzada y procedimientos automatizados:

La planta cuenta con instalaciones modernas y procesos industrializados que permiten una rápida adaptación a nuevas tecnologías limpias. Esto se traduce en la capacidad de reducir el impacto ambiental sin sacrificar eficiencia ni calidad. La incorporación de sensores para la monitorización de consumos energéticos, así como la digitalización de procesos, ha permitido controlar mejor los indicadores medioambientales clave.

- Comprometido y capacitado talento humano:

Como se describió en el tercer apartado, la implicación de la plantilla en las políticas ambientales constituye uno de los principales puntos fuertes. Los empleados son conscientes del valor de su trabajo para el proceso productivo sostenible y se refuerza el espíritu organizacional orientado hacia la circularidad. La formación continuada sobre reciclaje, eficiencia energética y tecnologías verdes promovida por la empresa es otro factor clave en este apartado, fortaleciendo las competencias del equipo humano.

- Ecosistema industrial local integrado:

FASA Renault tiene una red de proveedores y subcontratas estable en Castilla y León. La colaboración en proyectos de economía circular tal como reutilización de embalajes, logística inversa y simbiosis industrial con otras fábricas del polígono de Valladolid es factible gracias a esta infraestructura. La interconexión con actores locales puede convertirse en una ventaja competitiva a medio y largo plazo.

## **DEBILIDADES**

- Decisión corporativa externa FASA Renault:

Aunque se integra en el grupo Renault, decide poca o ninguna de las inversiones, líneas de producto o modelos de negocio, los cuales se fijan desde la central del grupo en Francia. En la versión más pesimista, reducir la toma de decisión local puede significar un freno para desarrollar innovaciones o pilotos pump en economía circular que no encajen con la estrategia global del grupo.

- Comunicación interna abismal:

Algunas fuentes internas denuncian la falta de comunicación fluida y transversal entre departamentos, turnos y nivel jerárquico en la fábrica. Muchas de sus iniciativas de sostenibilidad suenan ajenas o poco implementables en la fábrica porque no se discuten en su ámbito. La sostenibilidad no debería ser parafernalia visual o discursos, sino lenguaje operativo y cotidiano.

- Limitaciones presupuestarias para la innovación circular:

A pesar del interés declarado en promover la economía circular, algunas áreas de producción enfrentan limitaciones presupuestarias que dificultan la implementación de mejoras reales. La sustitución de materiales, la inversión en maquinaria para reducir emisiones y la reingeniería de procesos requieren financiación sostenida. Durante períodos de contención de costes o incertidumbre en el mercado, estas inversiones suelen ser pospuestas por la dirección.

- Niveles dispares de implementación entre áreas

Existe una variabilidad significativa en la ejecución de las políticas sostenibles entre las distintas secciones de la planta. Mientras que algunos departamentos ya muestran una integración sólida de prácticas circulares, otros aún mantienen rutinas heredadas del modelo lineal tradicional. Esta inconsistencia afecta la coherencia del modelo en su conjunto y puede socavar los resultados esperados.

## **OPORTUNIDADES**

- Marco normativo europeo favorable:

La Unión Europea ha lanzado ambiciosos planes para la transformación industrial hacia la sostenibilidad, como el Pacto Verde Europeo y el Plan de Acción para la Economía Circular. Estos programas no solo exigen el cumplimiento de nuevos estándares, sino que ofrecen apoyo financiero y técnico a las empresas que lideren el cambio. FASA Renault puede beneficiarse de estos fondos para acelerar la transición hacia procesos más limpios y circulares, reforzando su posición dentro del mercado comunitario.

- Creciente conciencia social y demanda sostenible:

El consumidor medio está cada vez más concienciado con el impacto ambiental de los productos que consume. Esta tendencia representa una oportunidad para el sector automotriz, especialmente para aquellos fabricantes capaces de ofrecer vehículos con menor huella ecológica, materiales reciclados o con cadenas de suministro responsables. Incorporar la sostenibilidad como propuesta de valor puede mejorar la imagen de marca y fidelizar a nuevos segmentos de clientes.

- Desarrollo de nuevas tecnologías limpias:

El desarrollo de tecnologías como el ecodiseño, la movilidad eléctrica, el hidrógeno verde o la inteligencia artificial aplicada a procesos industriales podrían ofrecer un campo de innovación dentro de la economía circular. Si FASA Renault consigue integrar de forma inteligente estas herramientas a sus líneas de producción, puede convertirse en un referente tecnológico.

- Alianzas estratégicas con centros de innovación y universidades:

La región de Castilla y León cuenta con centros de innovación y universidades con experiencia en la investigación sobre sostenibilidad y economía circular. Alianzas activas con establecimientos educativos, centros tecnológicos o startups proporcionaría a FASA Renault conocimiento especializado, ensayos piloto y transferencia de tecnología para soluciones circulares a la medida.

## **AMENAZAS**

- Volatilidad en el mercado de materias primas:

Uno de los riesgos más visibles para la industria automovilística es la escasez o el aumento de precio de determinadas materias primas, como metales raros o componentes electrónicos. La situación puede verse agravada por tensiones geopolíticas o crisis de suministro, y la disponibilidad de la economía circular para paliarla mediante el reuso de materiales demanda plazos y recursos.

- Competencia internacional creciente:

El mercado automovilístico global es fuertemente competitivo, debido a atractivos competidores asiáticos que ya han integrado prácticas de sostenibilidad a gran escala. Empresas como Toyota o BYD avanzan a velocidad en la producción de vehículos

eléctricos y procesos limpios. Si FASA Renault no acelera su transformación circular, corre el riesgo de quedar desfasada frente a competidores más ágiles o disruptivos.

- Riesgos relacionados con cambios regulatorios inmediatos:

Dado que el marco normativo europeo tiende a priorizar la sostenibilidad, serían probables límites de emisión o tasas ambientales inmediatas. Si la empresa no anticipa estos cambios, las multas, los costes inesperados o la pérdida de licencias resultarían dañados. Es decir, el factor de riesgo implica seguir una política proactiva en esta área.

- Resistencias internas al cambio:

Cualquier cambio de esta naturaleza en la organización vendría acompañado por resistencias, dadas las circunstancias de salida de la zona de confort o por la necesidad de destruir rutinas estables. Por tanto, algunos empleados, a pesar del compromiso generalizado, serían menos propensos a aceptar nuevas prácticas sostenibles debido a la ignorancia, la imposibilidad o la falta de incentivos. Estas barreras culturales son, por lo tanto, uno de los escollos más importantes en el camino hacia la adopción de un modelo circular.

En conclusión, el diagnóstico elaborado a través del análisis DAFO permite definir que la posición de FASA Renault quedaría en una exhibición ventajosa para la reorientación más profunda en torno al modelo de economía circular. Se puede identificar la falta de infraestructura, de experiencia y de condiciones del mercado. Pero al mismo tiempo, las oportunidades propuestas y los desafíos vigilados evidencian que todavía quedan recursos libres para explorar y más desafíos para enfrentarse. Una estrategia que combine tecnología, liderazgo, formación y alianza serviría para asegurarse de que FASA Renault se posicione como un referente dentro del mercado automotriz verde moderno.

## 5.2. COMPARATIVA CON OTRAS EMPRESAS DEL SECTOR.

Con miras a la transición hacia un modelo de economía circular en el ámbito automovilístico, es necesario tener en cuenta la experiencia de las distintas empresas especializadas en los procesos de rediseño y optimización del uso de recursos. A continuación, se presenta el análisis comparativo de las soluciones propuestas por las empresas líderes en este ámbito.

### RENAULT

Renault ha acompañado el cambio hacia una economía circular de manera muy ágil. Por ejemplo, la Re-Factory de Flins es una planta única establecida para la remanufacturación, la reutilización de piezas y el reciclaje de vehículos antiguos. Además, está trabajando en la reciclabilidad de sus vehículos y en el fomento del uso de materiales secundarios, todo ello como resultado de la transformación impulsada por el

programa Renaultion, considerado un éxito industrial sensible, transformador y ambicioso. Entre sus proyectos recientes se incluye una extensa recuperación de baterías de vehículos eléctricos, seguida de su reutilización para otros fines energéticos.

#### BMW

BMW creó un programa denominado “Economía Circular” con la intención de reducir la extracción de materias primas y eliminar los residuos en sus productos. Un ejemplo es el BMW i Vision Circular, un auto conceptual fabricado únicamente con materiales reciclados y reciclables. La planta incorpora un sistema único para la reutilización de aluminio y otros metales, y la compañía también emplea cada vez más materiales secundarios en sus diseños. Además, ha mejorado la eficiencia energética en sus procesos y minimiza las exigencias de sostenibilidad para sus proveedores.

#### FORD

Ford ha experimentado con materiales reciclados y biológicos, como la reutilización de plásticos y fibras naturales. El programa Ford Recyclable Materials ha integrado más de mil millones de botellas de plástico en la fabricación de piezas para automóviles. La impresión 3D también ha sido adoptada como un proceso dentro de su estrategia circular, reutilizando los residuos plásticos de impresión para fabricar nuevas piezas. Colaborar con socios de otros sectores ha permitido transformar residuos industriales en materiales útiles para la industria automotriz.

#### VOLVO

Volvo, con sede en Suecia, ha establecido como objetivo que, para 2025, el 25% de todos los plásticos utilizados en sus vehículos sean reciclados. La marca también ha adoptado un modelo de diseño modular, que facilita la reutilización, la remanufactura y el reciclaje. Se fomenta la remanufactura de motores, transmisiones y otros componentes principales, así como una reparación asequible. Entre sus medidas más destacadas figura el objetivo de reducir a cero los residuos enviados a vertederos generados en sus centros de producción.

#### TOYOTA

Toyota ha seguido una estrategia general de sostenibilidad que va más allá del uso de plantas de energía solar dentro de su concepto de “Producción Ecológica”. Por ejemplo, el sistema Toyota Eco-VAS analiza el ciclo de vida completo de cada modelo para ajustarlo en consecuencia. Ha impulsado el reciclaje de baterías híbridas y la recuperación de materiales valiosos. Toyota se ha comprometido a alcanzar la neutralidad en carbono en toda su cadena de valor para 2050. Además, ha diseñado redes logísticas eficientes y centros de refabricación para fomentar la circularidad.

## VOLKSWAGEN

Volkswagen centra su estrategia medioambiental en el programa goTOzero, con el que espera reducir al mínimo los residuos y emisiones a lo largo de todo su ciclo productivo. Actualmente, tiene en marcha proyectos piloto de reciclaje de baterías de vehículos eléctricos, con tasas de recuperación de hasta el 90% en materiales críticos como litio, níquel o cobalto. También ha implementado una política de sostenibilidad en la selección de materiales, dando preferencia a proveedores con una visión circular. Algunas de sus plantas se han reconvertido en centros de movilidad eléctrica sostenible.

## NISSAN

Nissan ha desarrollado iniciativas de economía circular basadas en el uso de materiales reciclados como aluminio, cobre y acero, reduciendo así la dependencia de materias primas vírgenes. Ha implementado un sistema de circuito cerrado en las líneas de producción del modelo Rogue, permitiendo crear nuevas piezas con residuos de aluminio. Asimismo, ha puesto en marcha proyectos de reciclaje y de segunda vida para las baterías de sus vehículos, utilizándolas como almacenamiento energético doméstico o comunitario.

## DAIMLER / MERCEDES-BENZ

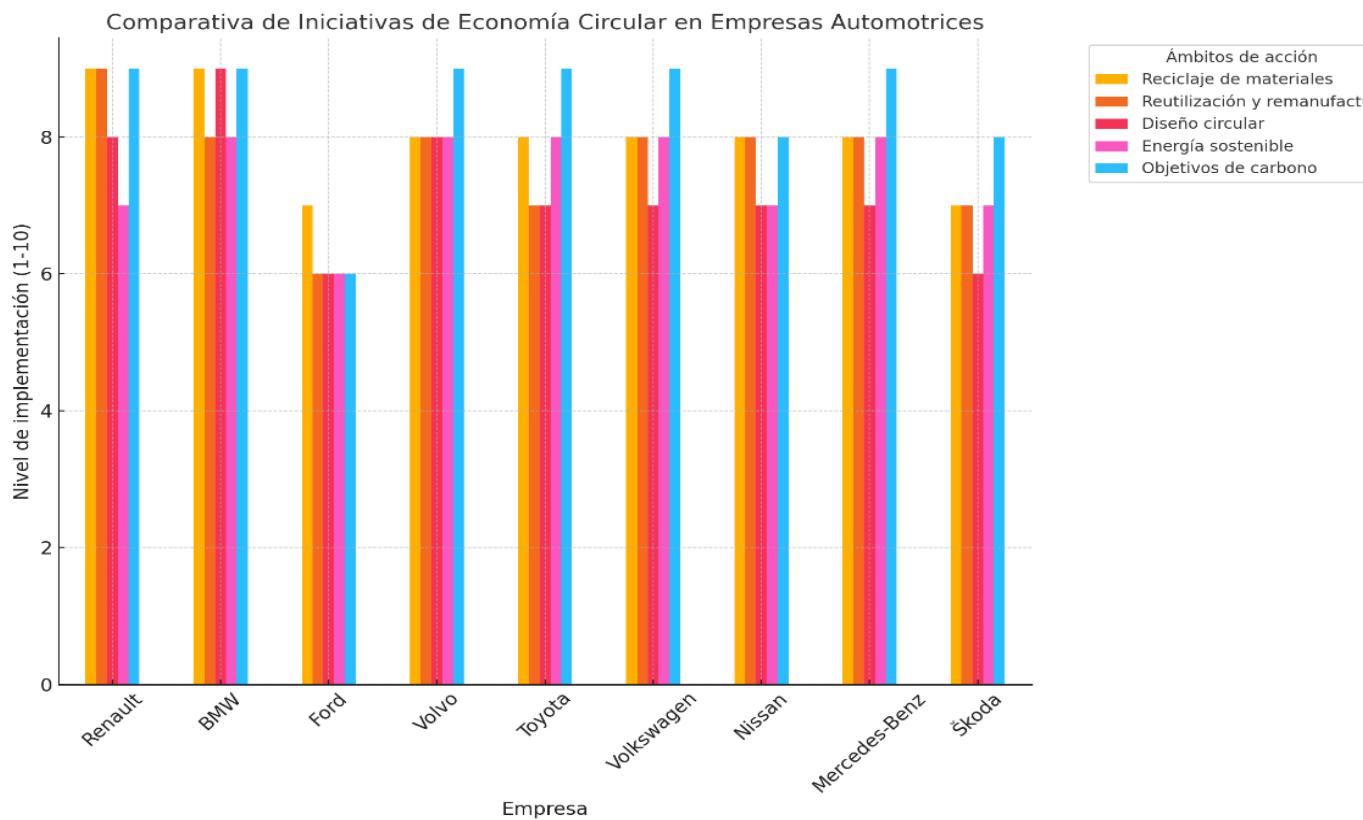
Daimler y su matriz Mercedes-Benz ya forman parte de la economía circular, incorporando materiales derivados de residuos en sus procesos de producción. En alianza con UBQ Materials, Daimler fabrica componentes automotrices a partir de residuos sólidos urbanos, como partes instaladas en estructuras no visibles, por ejemplo, los maleteros. También promueve la remanufactura de componentes y la recuperación de metales preciosos en sus plantas de Europa.

## ŠKODA

Škoda ha implementado un sistema de producción conocido como “cero residuos” dentro de sus plantas. Algunos de sus asientos están hechos con botellas PET recicladas y han desarrollado tecnologías de pintura en seco sin uso de agua. La empresa también tiene programas para la reutilización de materiales industriales y utiliza biomasa como fuente de energía para sus fábricas. Sus políticas están alineadas con las metas de su propietario, el Grupo Volkswagen.

Es evidente que estas empresas se encuentran en distintas fases de adopción de políticas de economía circular, pero todas están comprometidas con transformar por completo sus operaciones, hacer un uso más eficiente de los recursos y reducir su huella ambiental. Al comparar estos ejemplos, puede concluirse que, a pesar de las diferencias derivadas del entorno regional, los recursos disponibles o el nivel de innovación, la economía circular ya ha penetrado de forma clara y decidida en el sector automotriz.

Figura 8: Comparativas de iniciativas de Economía Circular en empresas automotrices



Elaboración propia basada en datos extraídos de fuentes como Renault Group (2023), BMW Group (2023), Ford Motor Company (2023), Volvo Cars (2023), Toyota Global (2023), Volkswagen AG (2023), Nissan Motor Corporation (2023), Daimler AG (2023), Skoda Auto (2023) y Hyundai Motor Company (2023).

La gráfica muestra el nivel de implementación de políticas de economía circular en diez empresas automotrices (Renault, BMW, Ford, Volvo, Toyota, Volkswagen, Nissan, Daimler/Mercedes-Benz, Skoda y Hyundai), evaluadas en cinco categorías clave:

**Reutilización de materiales:** Grado en que la empresa emplea materiales reciclados o remanufacturados en la producción de vehículos.

**Diseño modular y reciclabilidad:** Nivel de adaptación del diseño de productos para facilitar su desmontaje, reparación, reciclaje o actualización.

**Reciclaje y segunda vida de baterías:** Desarrollo de programas para recuperar y reutilizar baterías, especialmente de vehículos eléctricos.

**Energías renovables en planta:** Incorporación de fuentes de energía limpia en sus procesos de producción industrial.

**Colaboración con terceros (startups, universidades, proveedores):** Existencia de alianzas estratégicas para fomentar la innovación en economía circular.

Los valores representados en la gráfica están normalizados en una escala de 0 a 5, donde 0 indica ausencia de implementación y 5 indica integración avanzada

### 5.3. ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES.

La economía circular, cuando se aplica estratégicamente en un sector como el automotriz, se convierte en una herramienta vital para abordar los desafíos económicos y ambientales del siglo xxi. El caso de FASA Renault demuestra que la circularidad está dando sus frutos, ya que esta estrategia optimiza los recursos y reduce el daño asociado con la producción de vehículos. En esta sección, se detallan dichas recompensas y se demuestra que la circularidad es el camino a seguir en una empresa industrial.

#### 5.3.1. BENEFICIOS: rentabilidad, eficiencia y nuevos modelos de negocio.

En primer lugar, el caso de FASA Renault muestra que el enfoque ecológico puede ser un verdadero ganador en términos de competencia, la empresa redujo los costes operativos. La reutilización de materiales, la remanufactura de componentes y reducción del consumo de energía. Han sido factores clave para este éxito. Por ejemplo, en vez de comprar una pieza nueva, se recupera y reacondiciona una pieza vieja. Esta práctica reduce el dinero gastado en la adquisición de nuevos materiales y el ciclo de vida de los productos. No solo eso, sino que también genera más resistencia de la empresa a los mercados volátiles de materias primas.

Otra práctica que ha sido vital para esta transformación es la creación de la Re-Factory de Flins. La planta original de Renault en Francia que ahora está reacondicionando vehículos, reciclando materiales y reparando componentes eléctricos.

Por otro lado, el modelo circular también ha generado nuevas fuentes de ingresos derivadas de servicios relacionados con la economía de la funcionalidad, como el alquiler de baterías, el mantenimiento predictivo o la venta de vehículos reacondicionados. Éstos, además de satisfacer las necesidades de los consumidores, cada vez más conscientes del impacto ambiental de sus actuaciones, permiten a las empresas diversificar su cartera de servicios y asegurar ingresos a largo plazo.

Otra consecuencia económica relevante es la mejora en la eficiencia energética de los procesos productivos. Según datos internos, el aprovechamiento de la energía y el uso eficiente del agua supply chain se incrementan día a día gracias al desarrollo de nuevas tecnologías, que monitorizan en tiempo real su consumo y mejoran la gestión de los recursos y una disminución de los costes asociados. A título de ejemplo, la planta de fabricación de vehículos en Valladolid ha incrementado su eficiencia energética en un 20 % en una última década, mientras que el uso de materiales reciclados en la fabricación de nuevos vehículos supera ya en un 30 %. La tercera dimensión, la externa: la reputación, se ha trabajado a través de un incremento de la reputación social del grupo, en un contexto donde sus clientes valoran cada vez más la sostenibilidad.

### 5.3.2. BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES: reducción de emisiones, residuos y uso de recursos.

En cuanto al ámbito ambiental, la transición hacia un modelo circular ha permitido a FASA Renault reducir considerablemente su huella ecológica. Uno de los impactos más notables es la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. Una de cada seis empresas ya ha logrado reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de productos y servicios renovables en más del 50 % durante la última mitad de la década. Según datos de Renault, el reacondicionamiento de un vehículo genera hasta un 75 % menos de emisiones de CO<sub>2</sub> que la producción de un vehículo nuevo. Ese es el poder de modelo circular sobre la enorme oportunidad para combatir el cambio climático. Otra medida llevada a cabo por la planta de Valladolid ha sido la recirculación del agua industrial: se reutiliza hasta un 90 % del agua que se utiliza en procesos como el lavado de piezas o la refrigeración de maquinaria. AIN-Esta acción no solo reduce el uso de un recurso vital, sino que también impide la contaminación generadora de aguas residuales al limitar la descarga industrial.

Otros avances significativos han sido hechos por FASA Renault en lo que se refiere a la gestión de residuos industriales. Se han creado circuitos internos para la clasificación, la trituración y la reintegración de material como plásticos, metales o disolventes, para disminuir la cantidad de materia que se envía a vertederos. Estos sistemas cerrados no solo no dañan el medio ambiente, sino que también ahorran a la compañía ahorros financieros al evitar el tratamiento y los costos externos.

Otro aspecto de la visión ambiental de FASA Renault es el aumento del uso de energía renovable. Instalación de paneles solares, añaden comprar energía, procedente de fuentes renovables ha reducido la dependencia del petróleo combustible más del 50% y además, los sistemas de iluminación, refrigeración y recuperación de calor también se han optimizado, lo que también ha dado como resultado una disminución en el uso máximo de energía...

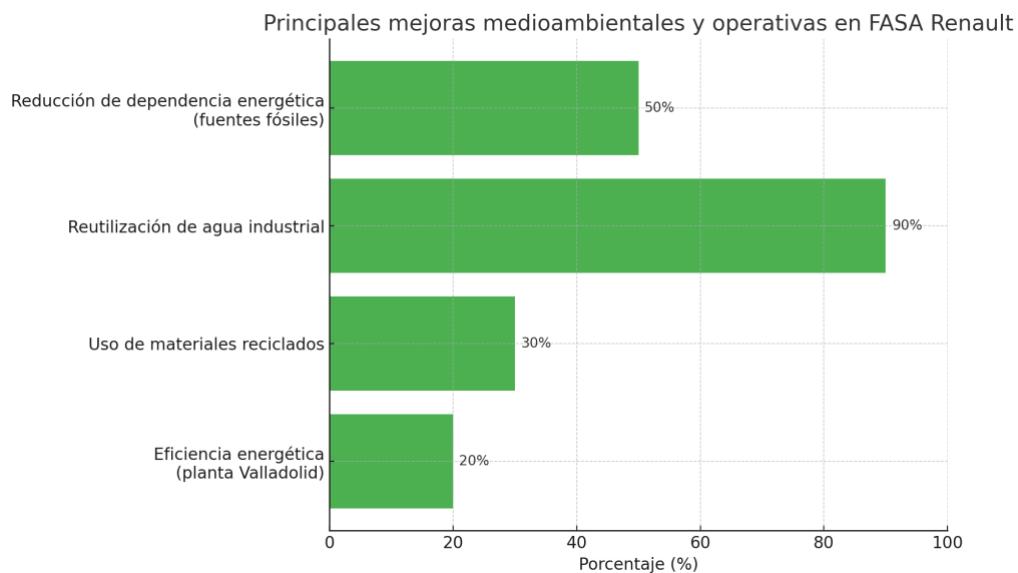
Otra contribución importante ha sido la implementación de logística sostenible. La priorización de proveedores locales y el uso de materiales reciclables ha disminuido las emisiones de transporte y ha apoyado al ecosistema empresarial. Existen efectos indirectos generados por acción de la economía en la región al fomentar pequeñas y medianas empresas con altos niveles de conciencia ambiental. Finalmente, la economía circular ha impactado positivamente la biodiversidad y medio ambiente. Proyectos locales, como reforestación y creación de corredores verdes, zonas verdes interiores claramente impactan en emisiones indirectas y permiten al ecosistema local existir. Economía circular integrada: el motor de cambios definitivos.

FASA Renault muestra que la economía circular no es solamente una política medioambiental; es una estrategia de capacidad en cambios del negocio. Al combinar optimización de costos, cambios de procesos, desarrollo de servicios y conciencia medioambiental, la economía circular se establece como una alternativa alcance al modelo lineal. Añadido al costo del modelo autofinanciado, la economía circular hace una inversión en futuros cambios. En consecuencia, se aumenta el nivel de resistencia en la compañía debido a la dependencia de materiales y suministros. Renault ha demostrado que la anticipación pone en líder en Europa del desarrollo automotriz.

La experiencia de FASA Renault demuestra, además, que los beneficios de la economía circular no son únicamente internos. Su impacto se extiende a toda la sociedad al promover una movilidad más limpia, crear empleos verdes y contribuir a los logros de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Agenda 2030. Por consiguiente, puede afirmarse que la circularidad es una oportunidad estructural para las compañías automovilísticas, que les permite enlazar economía competitiva con responsabilidad ambiental y social. El reto en el futuro será fortalecer esta transformación, derribar las barreras tecnológicas y culturales y asegurar que los beneficios se distribuyan equitativamente entre todos los actores.

Por lo tanto, más allá de los beneficios inmediatos en términos de costos o emisiones, el caso de FASA Renault demuestra que la economía circular puede reinventar el propósito de la industria automotriz: de la producción de productos desechables a proveedores de opciones de pie de planta, adaptativos y regenerativos. Este cambio no solo altera los sistemas existentes, pero también crea una nueva lógica de negocios que se basa en la colaboración, la transparencia y el valor compartido. De esta manera, FASA Renault no solo escala su rendimiento, sino que también se convierte en un actor clave en un cambio sistémico hacia una economía más justa y duradera.

Figura 9. Principales mejoras medioambientales y operativas en FASA Renault.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Renault Group (2021).

## 6. CONCLUSIONES

En esta sección, se presentan las conclusiones obtenidas tras analizar el proceso de implementación y desarrollo de la economía circular en el sector automotriz utilizando como ejemplo de estudio a FASA Renault.

El principal objetivo era comprender cómo una de las principales empresas del sector integró los principios de la economía circular en su producción y gestión, evaluando el impacto económico, social y medioambiental. Como resultado, se puede afirmar que la transformación en modelos circulares es factible en el sector automotriz y una oportunidad estratégica para impulsar la sostenibilidad y la competencia de la empresa. FASA Renault demostró que la implementación de prácticas circulares en términos de reciclaje de material, reutilización de componentes y durabilidad reducen significativamente el desperdicio, los recursos y la producción automotriz. Además, la economía circular no solo se alinea con el beneficio de impacto ambiental, sino que también puede agregar valor social y económico al fomentar la innovación tecnológica y la eficiencia operativa, lo que sumado a la colaboración con proveedores, clientes y actores del sector es otro desafío. Para concluir, el estudio confirma la posibilidad de crear un modelo de producción más sostenible y circular debido a amenazas

medioambientales y presión social, lo que demuestra que FASA Renault es un ejemplo de experiencia en la transformación sostenible del sector automotriz.

#### 6.1. HALLAZGOS.

A partir del análisis del caso de FASA Renault, he podido identificar varios hallazgos clave que evidencian cómo la empresa ha avanzado en su transición hacia un modelo de producción más sostenible. Uno de los aspectos que más me ha llamado la atención es su gestión de materiales y residuos: FASA ha logrado reducir notablemente el desperdicio gracias a tecnologías de reciclaje avanzadas y al uso de componentes reciclados en su cadena de suministro. Este enfoque no solo minimiza el impacto ambiental, sino que también promueve una economía de recursos más responsable.

En el ámbito del diseño y la producción, he observado que FASA aplica principios de modularidad y reparabilidad en sus vehículos, lo cual facilita el desmontaje y reutilización de piezas. Esto, además de alargar la vida útil de los productos, contribuye a reducir las emisiones y el consumo de energía. También me ha parecido muy relevante su apuesta por sistemas de producción más limpios y por una lógica que se aleja de la obsolescencia programada.

Desde la perspectiva económica y social, la economía circular ha fortalecido su competitividad, ha optimizado costes y ha abierto nuevos mercados. A nivel interno, ha generado empleos en áreas como la reparación o el reciclaje, e impulsado la formación del personal en nuevas tecnologías. Me parece destacable cómo esta estrategia ha mejorado no solo los resultados financieros de FASA, sino también su relación con la comunidad y su reputación social.

En cuanto al contexto institucional, he podido ver que las alianzas con proveedores y entidades públicas han sido claves para avanzar en sostenibilidad. No obstante, la falta de un marco regulador fuerte sigue siendo un obstáculo para expandir este modelo. Para que la economía circular sea generalizable, considero que se necesitan políticas claras e incentivos desde las instituciones.

Finalmente, reconozco que, aunque aún existen desafíos importantes —como la inversión en tecnología o el cambio cultural interno—, también se abren grandes oportunidades. El interés social por productos sostenibles, junto con la innovación en nuevos modelos de negocio, marca un camino prometedor. En definitiva, este estudio me ha permitido comprender que la economía circular en FASA Renault no es solo una estrategia ambiental, sino un verdadero motor de transformación industrial, económica y social.

## 6.2. RECOMENDACIONES

El análisis específico del caso de FASA Renault y la economía circular en la industria del automóvil permite extraer diversas recomendaciones que pueden beneficiar tanto a la empresa analizada como a cualquier otra organización interesada en avanzar hacia un modelo productivo más sostenible, competitivo y resiliente. Estas recomendaciones se fundamentan en las fortalezas detectadas, los desafíos existentes y un entorno cada vez más favorable para la economía circular. Se dividen en cinco áreas clave: innovación tecnológica y diseño, cadena de suministro, capacitación y cultura organizacional, políticas públicas y colaboración intersectorial, y modelos de negocio sostenibles.

### 1. Tecnologías e innovación para la circularidad

En primer lugar, FASA Renault debe centrar sus esfuerzos en la inversión tecnológica y el desarrollo de productos con un diseño orientado a la economía circular. Aunque ya se han dado pasos importantes en modularidad y reparabilidad, se recomienda intensificar estos esfuerzos hacia enfoques más flexibles y adaptables, que consideren no solo la extensión de la vida útil del producto, sino también su reconversión y actualización tecnológica a lo largo del tiempo.

Esto implica una mayor incorporación de materiales reciclados, biodegradables o procedentes de fuentes renovables. Asimismo, resulta clave el uso de tecnologías de fabricación avanzada como la impresión 3D, que permite producir bajo demanda, reducir el desperdicio y disminuir los inventarios innecesarios.

Además, es recomendable invertir en tecnologías de reciclaje avanzadas que faciliten la recuperación eficiente de una mayor proporción de materiales, especialmente aquellos de difícil tratamiento, como ciertos plásticos o componentes electrónicos. El desarrollo de tecnologías limpias de producción, con base en energías renovables y bajas emisiones, debe consolidarse como un pilar estratégico.

La incorporación de sensores y sistemas inteligentes en los vehículos, que permitan monitorear su estado en tiempo real, también resultará clave para facilitar el mantenimiento predictivo y las reparaciones tempranas, reduciendo así el impacto ambiental y el consumo de recursos.

### 2. Gestión eficiente y circular de la cadena de suministro

La circularidad debe entenderse como un principio que abarca toda la cadena de valor. En esta línea, se recomienda fortalecer y formalizar alianzas estratégicas con proveedores que comparten la visión sostenible de la empresa, promoviendo el uso de materiales reciclados, certificados y procesos de producción ambientalmente responsables.

La trazabilidad digital resulta indispensable. Herramientas como la tecnología blockchain y sistemas de certificación avanzados son fundamentales para garantizar la transparencia respecto al origen, uso y destino de los materiales utilizados.

Además, es conveniente fomentar redes colaborativas con proveedores, clientes y demás actores involucrados en la última etapa del ciclo de vida del producto. Esto facilitaría la recogida y devolución de componentes susceptibles de ser reacondicionados o reciclados. También se recomienda establecer sistemas de incentivos para consumidores y talleres autorizados, que promuevan la reparación y reutilización de piezas, en línea con la creciente demanda de productos y servicios sostenibles.

### 3. Formación continua y cultura organizacional basada en la sostenibilidad

Un aspecto crucial para implementar con éxito un modelo de economía circular es la transformación cultural de la organización. En este sentido, es imprescindible diseñar e implementar un programa integral de formación continua que alcance a todos los niveles, desde operarios hasta ejecutivos.

Este programa debe enfocarse en los principios y prácticas de la economía circular, así como en la capacitación en nuevas tecnologías y metodologías de trabajo. A su vez, debe fomentar una nueva actitud hacia la sostenibilidad como un valor corporativo y una responsabilidad colectiva.

Esta cultura debe ser impulsada desde la alta dirección, mediante indicadores clave de desempeño (KPIs) relacionados con la circularidad, integrados en la estrategia corporativa, con mecanismos de seguimiento y reconocimiento. También se deben establecer canales de comunicación interna abiertos y participativos, donde los empleados puedan aportar ideas para mejorar los procesos de forma continua.

Finalmente, será fundamental aplicar una adecuada gestión del cambio, para superar resistencias internas y fomentar un proceso de transformación participativo.

### 4. Políticas públicas y marco regulatorio

El caso de FASA Renault demuestra que, aunque una empresa puede avanzar proactivamente en economía circular, la falta de un marco regulatorio claro puede limitar la implementación a gran escala. Por ello, se recomienda trabajar conjuntamente con autoridades gubernamentales y organismos reguladores para desarrollar políticas públicas específicas que impulsen esta transición.

Estas políticas deberían incluir incentivos fiscales para inversiones en tecnologías limpias y reciclaje, subvenciones para I+D, y la creación de normativas de sostenibilidad específicas para la industria automotriz.

A nivel internacional, se debe promover la armonización normativa, para facilitar la cooperación entre países y evitar barreras al comercio de materiales reciclados y componentes reutilizados.

Asimismo, estas políticas deben complementarse con campañas de sensibilización social, destinadas a fomentar el consumo responsable y aumentar la demanda de productos sostenibles.

#### 5. Nuevos modelos de negocio y diversificación sostenible

La economía circular brinda a FASA Renault la oportunidad de diversificar su propuesta de valor más allá de la simple venta de automóviles. Se recomienda la incorporación de servicios integrados de movilidad y mantenimiento sostenible, así como la exploración de modelos de negocio basados en propiedad compartida, leasing o suscripción, en lugar de la venta directa.

Bajo estos esquemas, la empresa conservaría la propiedad de los vehículos, lo cual incentivaría su mantenimiento adecuado, la extensión de su vida útil y su correcto reciclaje al final de su ciclo. Esto también puede fortalecer la relación con los clientes y generar ingresos recurrentes.

El mantenimiento preventivo, habilitado por la conectividad digital de los vehículos, puede reducir costos y facilitar la reutilización de piezas. Además, el diseño modular permitirá actualizar componentes sin necesidad de reemplazar todo el vehículo, asegurando una adaptación ágil a los cambios tecnológicos y normativos.

Se recomienda, además, establecer alianzas con startups tecnológicas y centros de investigación, para incorporar innovaciones relacionadas con la digitalización y la inteligencia artificial en el marco de la economía circular.

#### 6. Medición, evaluación y comunicación de impactos

La eficacia y continuidad de las iniciativas circulares dependerá de una evaluación rigurosa y sistemática de los impactos ambientales, sociales y económicos. Para ello, es fundamental utilizar indicadores de desempeño alineados con estándares internacionales, que permitan un monitoreo en tiempo real y la adaptación de las estrategias según los resultados.

Entre los indicadores más relevantes se encuentran la reducción de emisiones, la disminución de residuos, la creación de empleos sostenibles y el impacto positivo en comunidades locales.

Igualmente, importante será la comunicación transparente de estos avances. La publicación regular de informes de sostenibilidad accesibles y comprensibles, que reflejen tanto los logros alcanzados como las áreas a mejorar, permitirá fortalecer la

confianza de clientes, inversores y otros grupos de interés. Así, FASA Renault puede consolidarse como referente de responsabilidad corporativa en el sector automotriz.

### 6.3. PROPUESTAS

A lo largo de este trabajo he podido comprender que la economía circular no es solo una mejora del modelo tradicional de producción, sino un cambio profundo que afecta a todo el proceso: desde cómo se diseñan los vehículos hasta cómo se recuperan sus piezas al final de su vida útil. FASA Renault, en este contexto, no solo se enfrenta a un gran reto, sino que tiene una oportunidad única para convertirse en líder en sostenibilidad dentro del sector automotriz, tanto en España como en Europa.

Por ello, propongo una serie de iniciativas realistas e innovadoras que podrían reforzar este liderazgo:

**Plataforma Digital de Circularidad:** una herramienta online que conecte proveedores, talleres y clientes, usando tecnologías como blockchain o inteligencia artificial para seguir y optimizar el uso de materiales reciclables.

Laboratorio de Diseño Circular Modular (LDCM): un espacio en Valladolid donde diseñadores e ingenieros colaboren para crear vehículos fáciles de desmontar, reparar y actualizar. Se trataría de un centro de experimentación para nuevos materiales sostenibles.

**Renault Circular Service:** transformar los talleres actuales en puntos de reparación circular. No solo repararían piezas, sino que formarían a clientes y trabajadores en sostenibilidad. Además, podrían ofrecer incentivos a quienes reparen en lugar de comprar piezas nuevas.

**Movilidad como Servicio Circular:** ofrecer coches reacondicionados por suscripción o alquiler. Así, Renault seguiría siendo propietaria del vehículo y se encargaría de mantenerlo en condiciones óptimas sin necesidad de producir uno nuevo para cada cliente.

**Centro de Reciclaje Inteligente (CRIVA):** una planta moderna y tecnológica para desmantelar vehículos, recuperar metales y reciclar baterías de forma avanzada. Sería un ejemplo de reciclaje industrial del futuro, generando empleo y reduciendo la dependencia de materias primas vírgenes.

**Circular Academy Renault:** una escuela de formación profesional especializada en economía circular. Allí se formarían nuevos perfiles laborales como técnicos en reciclaje, reparación avanzada o diseño ecológico.

**Sello Renault Green Stamp:** una certificación de sostenibilidad propia de la empresa, que reconozca vehículos y procesos responsables. Los clientes podrían ver a través de una app cuán ecológico es su coche y cómo pueden usarlo de forma más sostenible.

**Programa Circularizar la Comunidad:** actividades para involucrar a la ciudadanía en esta transformación. Talleres con colegios, espacios para reparar piezas en los barrios, concursos y apoyo a iniciativas sociales ligadas al reciclaje y la movilidad verde.

Con estas propuestas, FASA Renault podría pasar de ser una fábrica tradicional a convertirse en un verdadero centro de innovación circular, conectado con su entorno, comprometido con el planeta y preparado para los retos del futuro.

#### 6.4. REFELXIÓN FINAL

La transición hacia el vehículo eléctrico se presenta hoy como una gran promesa para reducir la contaminación y cumplir con los objetivos climáticos globales. Pero, ¿es realmente la solución que el planeta necesita o simplemente una estrategia comercial para renovar el parque automovilístico?

##### **Ventajas del coche eléctrico**

- Reducción de emisiones locales: No emite gases contaminantes mientras circula, mejorando la calidad del aire en nuestras ciudades.
- Mayor eficiencia energética: Convierte más energía en movimiento útil, desperdiando menos que los motores tradicionales.
- Sinergia con energías renovables: Si se carga con electricidad limpia, puede ayudar a impulsar el uso de fuentes renovables.
- Innovación y empleo: Estimula sectores tecnológicos vinculados a baterías, gestión energética y movilidad inteligente.
- Encaje en economía circular: Con prácticas como el reciclaje y reacondicionamiento, puede ser parte de un modelo sostenible.

##### **Pero... ¿qué limitaciones debemos tener en cuenta?**

- Huella oculta muy importante: La fabricación, especialmente de baterías, exige mucha extracción de metales con graves costes ambientales y sociales.
- Electricidad no siempre verde: En muchos lugares, la electricidad sigue viniendo de combustibles fósiles, reduciendo el beneficio real.
- Obsolescencia verde: Promueve cambiar el coche antiguo por uno nuevo, manteniendo un modelo de consumo elevado bajo una apariencia “eco”.
- Impacto social y geopolítico: Los minerales críticos se extraen en regiones con conflictos y explotación, contradiciendo la ética anunciada.

- Modelo de movilidad sin cambios: Sigue fomentando el vehículo privado y el uso individual, sin apostar por alternativas colectivas.

**La pregunta que queda abierta:**

¿Estamos ante una transición justa y sostenible o solo ante un “lavado verde” que cambia los productos, pero no los hábitos?

Para avanzar, necesitamos:

- Más investigación rigurosa y datos transparentes.
- Compromiso institucional real.
- Una visión que integre lo social, lo ecológico y lo económico.

Esta reflexión final no busca respuestas definitivas, sino invitarnos a pensar críticamente:

- ¿Qué tipo de movilidad queremos?
- ¿Qué costes estamos dispuestos a asumir?
- ¿Qué cambios reales son necesarios para lograr un futuro verdaderamente sostenible?

## 7. BIBLIOGRAFIA

Renault España. (2023, 13 de abril). Economía circular: la transformación Refactory de Renault. <https://www.renault.es/blog/detras-del-volante/la-economia-circular-refactory-renault.html>

Ellen MacArthur Foundation. (s.f.). Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org>

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2018). Greening with jobs: World employment and social outlook 2018. <https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/greening-with-jobs/lang--en/index.htm>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2021). Making peace with nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/34948>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2018). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation & Recycling, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

BMW Group. (2021). Circular Economy and Recycling at BMW. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de <https://www.bmwgroup.com>

Renault Group. (2021). Re-Factory Flins: la primera planta de economía circular en Europa. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de <https://group.renault.com>

Toyota Motor Corporation. (2020). Sustainability Data Book 2020. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de <https://global.toyota/en/sustainability/report/>

Eurofound. (2021). The future of manufacturing in Europe: A sectoral perspective. Publications Office of the European Union.

Bocken, N. M. P., Ritala, P., & Huotari, P. (2022). The circular economy: Exploring the introduction of circular business models in service and manufacturing firms. Journal of Cleaner Production, 362, 132227. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132227>

ILO. (2022). Skills for a green transition: A global view based on 32 country studies. International Labour Organization. <https://www.ilo.org>

Unión Europea. (2000). Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, L269/34.

European Environment Agency. (2021). Circular economy and consumers. <https://www.eea.europa.eu>

Unión Europea. (2008). Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Diario Oficial L 312.

Tribuna de Valladolid. (2024). Renault convierte la planta de Valladolid en uno de los referentes del grupo. Recuperado de <https://www.tribunavalladolid.com/noticias/373970/renault-convierte-la-planta-de-valladolid-en-uno-de-los-referentes-del-grupo>

El Economista. (2024). Renault España se posiciona desde Valladolid para fabricar vehículos eléctricos. Recuperado de <https://www.eleconomista.es/motor/noticias/12919128/07/24/renault-espana-se-posiciona-desde-valladolid-para-fabricar-vehiculos-electricos.html>

Fundación Cotec. (2021). Empleos y competencias en la economía circular: nuevos perfiles para una transición sostenible. Fundación Cotec para la innovación.

<https://cotec.es/proyectos/empleos-economia-circular/>

European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop). (2020). Skills for a green future: Key findings. Publications Office of the European Union.

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9180>

Aguinis, H., & Glavas, A. (2012). What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. *Journal of Management*, 38(4), 932–968.  
<https://doi.org/10.1177/0149206311436079>

Doppelt, B. (2017). *Leading change toward sustainability: A change-management guide for business, government and civil society*. Routledge.

Loew, T., & Clausen, J. (2019). Corporate Sustainability in the German Automotive Industry: The Case of BMW Leipzig Plant. *Journal of Cleaner Production*, 236, 117632.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117632>