



M2F

Move to Future

Área 2 – Sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono y vehículos híbridos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Contenido

1. Factores que afectan a los sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono y vehículos híbridos. Tendencias 2030	2
Políticas de movilidad: cambios acelerados, y confusos.....	2
Empresas operadoras y vehículo individual. Movilidad de bajas emisiones para todos ..	3
Dependencia de mercados extranjeros	4
Infraestructura de repostaje asociada	5
2. Visión y objetivos	6
Promover un mix energético para el parque móvil, que abarque todas las necesidades de los distintos segmentos que lo conforman	6
Contribución a una sostenibilidad económica, medioambiental y social real inmediata del sector automoción	7
Impulsar el desarrollo tecnológico y su integración a nivel legal, social, económico e industrial.....	8
Especialización y atracción de talento	10
Desarrollar cadenas de valor nacionales completas	11
Integración de las energías híbridas y alternativas a nivel institucional y legislativo	12
3.- Prioridades estratégicas y tecnologías facilitadoras.....	13
3.1 Impulso de la industria de producción y uso de combustibles sintéticos.....	13
3.2 Potenciación del uso de los biocombustibles.....	14
3.3 Nuevos motores de combustión interna: Biopropano e Hidrógeno.....	15
3.4 Sistemas de almacenamiento de combustibles	19
4.- Impactos esperados	20

1. Factores que afectan a los sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono y vehículos híbridos. Tendencias 2030

La industria española de automoción tiene una fuerte relevancia económica y social para España, así como un elevado efecto tractor sobre el resto de las industrias y sectores. Representa el 10% del PIB y casi 2 millones de puestos de trabajo en total están ligados al sector. Exporta más del 80% de su producción, llega a facturar un 2% en I+D+i y aporta un 15% de la recaudación fiscal.

Durante la última década, el sector automoción, un sector tradicionalmente muy exigente y competitivo, ha estado inmerso en un profundo cambio que deriva de la evolución de las tendencias sociales y legales promovidas por la necesidad de frenar el cambio climático y reducir el impacto ambiental del sector transporte.

Esta transformación del sector hacia la búsqueda y apuesta por el desarrollo de tecnologías menos contaminantes, supuso un aumento en la presión y competitividad del sector, que ha sido incrementado durante los últimos años por, primeramente, la crisis de la Covid-19 y, seguidamente, por las crisis de chips y semiconductores y la Guerra de Ucrania.

Adicional a lo anterior, durante los últimos cinco años, la Unión Europea ha promovido un cambio industrial y social hacia una tecnología cero emisiones, la movilidad eléctrica, incluyendo también, desde hace un año, tecnologías de hidrógeno.

Pese a este contexto tan inestable, durante los últimos tres años el sector automoción se ha volcado en la transformación hacia este nuevo concepto de movilidad, convirtiendo este nuevo concepto en una prioridad y destinando gran parte de sus recursos a estas nuevas líneas de investigación: *nuevas plataformas de movilidad y el vehículo conectado, vehículos compartidos, conducción autónoma, y micromovilidad personal.*

Así, los factores y tendencias que afectan a los sistemas de propulsión alternativos y vehículo híbrido son:

1. Contexto político y normativo: acelerado y confuso
2. Empresas operadoras y vehículo individual. Movilidad de bajas emisiones para todos
3. Dependencia de mercados extranjeros
4. Infraestructuras de repostaje asociadas

Políticas de movilidad: cambios acelerados, y confusos

Desde que, en 2014, el Gobierno de España elaborase la Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas (VEA) para incentivar la compra de vehículos más sostenibles, que empleaban tecnologías de reducción de emisiones (como el add-blue) o funcionasen con tecnologías híbridas, eléctricas o de gas, hasta nuestros días, estos incentivos han ido variando.

El compromiso adquirido con Europa implicaba la reducción del envejecimiento del parque móvil para reducir las emisiones de CO₂ a través de ayudas que promovían la adquisición de vehículos nuevos que cumplieran la normativa de emisiones vigente. Cuatro años después de la publicación de la Estrategia, la aceptación de este tipo de ayudas fue mucho menor a lo esperado (74.5 M€ en comparación con los 1.000M€ otorgados en Alemania)

Si bien previo a la crisis sanitaria provocada por el coronavirus ya existía cierta preferencia política hacia el vehículo eléctrico, esta se vio mucho más marcada tras esta crisis sanitaria. Con la ralentización general de la vida cotidiana y empresarial, y la necesidad de reinversión de la industria surgieron nuevas oportunidades y políticas que impulsaban la descarbonización del sector, centrando las líneas de acción en el desarrollo del vehículo eléctrico y todo su entorno (baterías, cargadores, infraestructura de recarga, generación eléctrica, etc.), así como el impulso de tecnologías conexas que ya habían iniciado las empresas, como la conectividad, inteligencia artificial aplicada, vehículo autónomo, etc.

Esta tendencia se ha visto reflejada en todos los Acuerdos, Planes y Programas procedentes de la Unión Europea, como el acuerdo para prohibir la venta de vehículos de combustión a partir de 2035. Si bien, con las muestras de desacuerdo de algunos de los principales países de la Unión, las últimas publicaciones manifiestan la apertura de mercado a otras tecnologías basadas en e-fuels o combustibles de origen renovable y combustibles sintéticos como el hidrógeno.

En este sentido, el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) expuso que la línea de trabajo seguida es hacia alcanzar una movilidad limpia, segura, digitalizada, adaptada y accesible a todos los colectivos y, además, en el entorno urbano, vertebrada por el transporte público. Este Ministerio está trabajando en el desarrollo de un marco regulatorio entorno a la distribución de los Fondos Next Generation, una oportunidad económica inigualable que permitirá transformar la economía y movilidad española

De todo lo anterior, puede extraerse que, durante la última década, las políticas sectoriales han seguido una tendencia clara hacia una movilidad descarbonizada, eficiente, inteligente, conectada y tecnológicamente neutral; si bien, la necesidad de desarrollo tecnológico y de expansión de infraestructuras genera desconcierto general y, con ello, una ralentización de la penetración de estas tecnologías alternativas en el parque móvil nacional.

Empresas operadoras y vehículo individual. Movilidad de bajas emisiones para todos

Cada vez más, empresas e individuos, están concienciados con la necesidad de reducir el impacto ambiental de su actividad; una muestra de ello son los datos publicados por las asociaciones del sector, que muestran un incremento de la adquisición de vehículos que incorporan tecnologías híbridas y eléctricas, así como, todas las declaraciones realizadas por las Direcciones Generales y de Comunicaciones de grandes fabricantes de vehículos como Volvo, Renault o Nissan, que coinciden en que se está produciendo un cambio en la movilidad que les está impulsado a proponerse ambiciosos objetivos de descarbonización de su catálogo de productos.

Aunque este impulso de nueva movilidad resulta satisfactorio, la paulatina desaparición de algunas tecnologías de las ayudas públicas a conceder para la adquisición de vehículos o la primera prohibición de venta de motores de combustión en 2035 y la posterior inclusión

de los biocombustibles y combustibles sintéticos, está generando desconcierto en la sociedad, especialmente en lo que al transporte de mercancías y pasajeros se refiere.

Aunque los últimos datos publicados no hacen referencia al transporte de vehículo pesado, es precisamente este segmento del transporte el más señalado como emisor de contaminantes. Dado que el transporte por carretera es uno de los principales emisores de gases de efecto invernadero (GEI) en la Unión Europea, y que la tecnología de propulsión eléctrica no está lo suficientemente desarrollada, en especial en determinados nichos de mercado, como son los vehículos pesados, es necesario diversificar el uso de distintas tecnologías existentes y pasar de los combustibles fósiles y derivados del petróleo a combustibles renovables neutros en carbono. Estos pueden ser líquidos, como los biocombustibles o los combustibles sintéticos basados en hidrógeno en vehículos de combustión interna (ICEV por sus siglas en inglés); biometano, biopropano o hidrógeno en vehículos de combustión de gas, electricidad en vehículos eléctricos de batería (BEV) o hidrógeno en vehículos de pila de combustible.

Las empresas operadoras del sector, están demandando soluciones bajas en carbono con las que impulsar la descarbonización, mejorar su huella de carbono y poder acceder a zonas de bajas emisiones, si bien, la tecnología existente puede resultar poco adecuada a la actividad empresarial o suponer una inversión elevada.

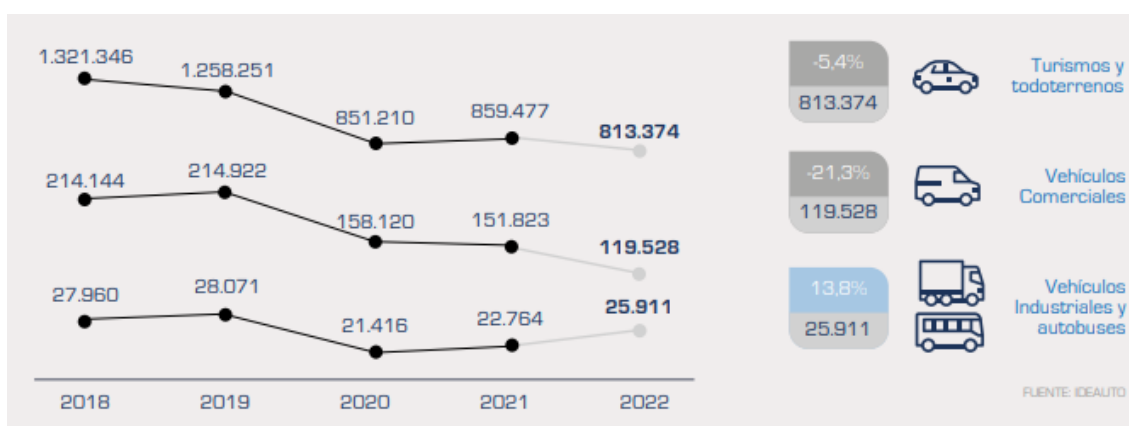
Dependencia de mercados extranjeros

España es uno de los países europeos con mayor coste energético; con un precio de la electricidad tan alto, las empresas han optado, casi tradicionalmente, por externalizar parte de su proceso productivo en países con mano de obra y la energía más barata para optimizar costes, adquiriendo materias primas específicas y equipos o productos intermedios de bajo valor (como chips).

Ya con la declaración de pandemia provocada por la Covid-19, se puso en evidencia esta dependencia con los productos sanitarios de primera necesidad, que dejaron al sistema sanitario sin equipos de protección individual (batas o mascarillas, por ejemplo) y otros equipos como respiraderos que obligaron al Gobierno a comprarlos a países asiáticos a un elevado precio pero que también impulsaron la solidaridad y la capacidad de adaptación y resiliencia de las empresas españolas, las cuales pararon sus producciones y las adaptaron a la fabricación de este tipo de productos.

Esta dependencia quedó, de nuevo, patente con la notoria falta de chips y semiconductores que frenó la industria nacional y ralentizó la recuperación económica arrastrada tras la crisis sanitaria.

Esta falta de microchips supuso la ralentización de la producción industrial general, tanto del sector del equipamiento informático y de telefonía, automoción, aeronáutico, etc. En el sector automoción en concreto, aunque inicialmente solo resultaba en un retraso en la entrega de vehículos, finalmente supuso que algunas plantas de fabricación tuvieran que llegar a parar la producción por falta de materia prima; este hecho ha envejecido el parque móvil ya que tanto empresas como particulares han optado por vehículos de segunda mano.



Evolución de matriculaciones por tipo de vehículo (Fuente: Informa anual ANFAC 2022)

Este contexto global generó una ralentización de la recuperación y crecimiento económico nacional y europeo, poniendo en relevancia la necesidad de que Europa aumente y diversifique su industria tecnológica; un cambio cultural y de tendencia que la Unión Europea ha abordado con la creación de líneas de inversión especializadas. En este sentido, España, por ejemplo, publicó un PERTE de semiconductores y se están promocionando nuevas industrias entorno a la nueva movilidad y su cadena de valor.

Infraestructura de repostaje asociada

Una de las principales barreras que se han encontrado todas las nuevas tecnologías a lo largo de la historia de la movilidad ha sido la infraestructura de transporte.

Ya con la entrada de las tecnologías bajas en carbono como el gas natural, el autogas y el eléctrico en 2014, todas las estrategias nacionales se centraban, además de en la expansión de la propia tecnología, en la realización de grandes inversiones para aumentar la infraestructura de repostaje o recarga que pudieran dar respuesta a la demanda esperada.

La UE también desarrolló en 2014 una normativa que fija los requisitos mínimos de implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, que se concretan en un **Marco de Acción Nacional (MAN) de Energías Alternativas en el Transporte**. Los requerimientos en cuanto al suministro se resumen en el transporte por carretera son:

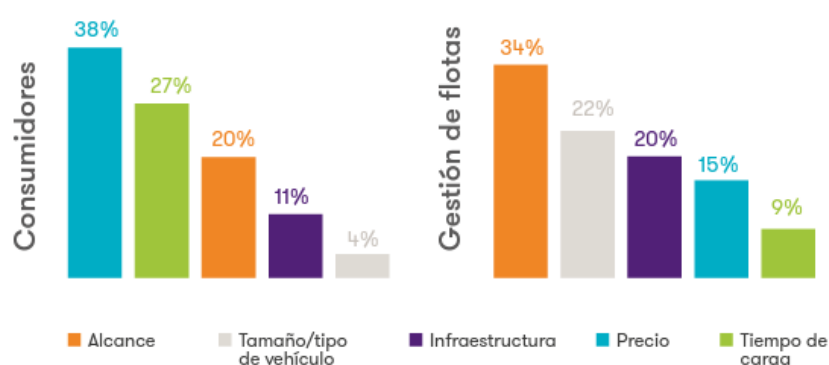
- Gas natural comprimido (GNC): en 2020 en aglomeraciones urbanas, y en 2025 cada 150 km en la red básica de la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T).
- Gas natural licuado (GNL): en 2025 cada 400 km en la red básica de la RTE-T.
- Electricidad: en 2020 en aglomeraciones urbanas, y en 2025 en la red básica de la RTE-T.
- Hidrógeno (opcional): evaluar la necesidad de puntos de repostaje en 2025 para garantizar la circulación, incluyendo enlaces transfronterizos.

Este marco de acción fue revisado 5 años después, en 2019, y entre las acciones del **Fit for 55** de 2021 se incluyó una revisión que se elevaría a Regulación reforzando los objetivos en línea con el Pacto Verde Europeo, objetivos que han vuelto a ser revisados en 2022 y 2023.

Aunque la tendencia es creciente, y pese a los esfuerzos de la administración por promover tecnologías alternativas, la lenta expansión de la infraestructura de recarga y repostaje han frenado las ventas de tecnologías innovadoras bajas en carbono; la sociedad sigue prefiriendo utilizar tecnologías tradicionales con métodos de reducción de emisiones (como vehículos diésel con addblue) pero con una red de suministro de combustible muy expandida a que la reducción de emisiones suponga cambios en sus hábitos por emplear una tecnología con una escasa red de suministro, un hecho .

En este sentido, las tecnologías alternativas como el empleo de biocombustibles que permiten alcanzar unas emisiones netas cero, y de combustibles sintéticos con bajo contenido en carbono, son una solución de disponibilidad inmediata. Sus similitudes con los combustibles tradicionales permiten una rápida expansión de su infraestructura de recarga (pueden emplear la ya existente) sin suponer cambios en los hábitos de consumo.

Principales preocupaciones a la hora de adquirir un vehículo eléctrico



Fuente: Castrol

2. Visión y objetivos

Los principales objetivos que se plantean, derivados del despliegue de la presente Agenda de Prioridades Estratégicas en el área de sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono y vehículos híbridos, son los siguientes:

Promover un mix energético para el parque móvil, que abarque todas las necesidades de los distintos segmentos que lo conforman

Con las sucesivas crisis que se han vivido durante los últimos años, ha quedado más patente que nunca, que el sector automoción debe ser integrador de tecnologías dotando de adaptabilidad y resiliencia a la industria nacional. Esto solo es posible a través de un equilibrio y una evolución tecnológica y política paralela que permita dar solución a toda la población, particular y empresarial.

Se debe apostar por un mix energético, con un enfoque tecnológicamente neutral, que aproveche las ventajas de las tecnologías bajas o neutras en carbono ya existentes (e-fuels

o biocombustibles), y que dan respuesta a un segmento de mercado mucho más amplio que aquellas que aún están en desarrollo, como el hidrógeno y la tecnología eléctrica. De esta forma, los operadores, empresariales y particulares, con independencia del segmento de mercado de ocupen, podrán optar ya por una solución adecuada sus necesidades particulares y que sea medioambientalmente respetuosa.

Este mix energético permitiría seguir aumentando la infraestructura de recarga de vehículo eléctrico y dar tiempo a la multitud de proyectos de vehículo eléctrico y de hidrógeno (y toda su tecnología asociada) que se están llevando a cabo a terminar y poder ser puestos en mercado, a la vez que, por ejemplo, las empresas con flotas de vehículos comerciales y vehículos pesados van reduciendo su huella de carbono optando por tecnologías basadas en biocombustibles que pueden aprovechar la infraestructura de repostaje ya existente en nuestro país.

Un mix energético facilitará, no solo que cada operador, particular o empresa, elija su tecnología más acorde a sus necesidades, sino también dar tiempo a las nuevas tecnologías a alcanzar un nivel de desarrollo tal que puedan ser implantadas en cualquier segmento del transporte, con independencia del peso, distancias a recorrer, etc.

Contribución a una sostenibilidad económica, medioambiental y social real inmediata del sector automoción

Toda industria debe luchar por desarrollar una actividad sostenible a nivel económico, medioambiental y social, y debe trabajar por abarcar toda la casuística presente en su sector garantizando una evolución resiliente.

El Marco 2030 de Energía y Clima y el Objetivo 55 (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a 2030 de, al menos, un 55% respecto a los niveles de 1990) indican que para alcanzar los objetivos planteados es necesario proporcionar un marco coherente y equilibrado para alcanzar los objetivos climáticos de la UE que garantice una transición equitativa y socialmente justa; mantenga y refuerce la innovación y la competitividad de la industria de la UE garantizando al mismo tiempo unas condiciones de competencia equitativas con respecto a los operadores económicos de terceros países; y sustente la posición de liderazgo de la UE en la lucha mundial contra el cambio climático.

Si se aplica este principio al sector automoción queda patente que no pueden dirigirse todos los esfuerzos a una única tecnología ni a un único segmento del transporte; **se debe apostar por la neutralidad tecnológica** que ofrezca un amplio abanico de soluciones para que todos los agentes implicados puedan reducir su huella de carbono. Es por ello que los sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono, como los biocombustibles de segunda generación y los combustibles sintéticos, cobran especial importancia.

El mercado de la tecnología eléctrica o de hidrógeno, muy potenciadas durante los tres últimos años, no están lo suficientemente desarrolladas como para poder ser incluidas en la movilidad pesada, por ejemplo, o son demasiado costosas para pequeñas empresas o particulares o tienen aún un bajo nivel de despliegue de infraestructura de recarga; sin embargo, existen tecnologías con una huella de carbono neutra, desde el punto de vista del 'pozo a la rueda' que pueden contribuir no solo a la descarbonización paulatina de este tipo

de vehículos más pesados y a la mejora de la calidad del aire, sino también a su sostenibilidad económica.

En cuanto a la sostenibilidad ambiental, y pese a que la regulación actual solo considera los gases de efecto invernadero emitidos desde el foco (tubo de escape) obviando etapas como la producción o la energía operativa, el uso de biocombustibles o combustibles neutros en carbono son especialmente interesantes cuando se aborda el ciclo de vida WTW (*Well to Wheel*, o del pozo a la rueda), y es que no solo reducen las emisiones de un sector altamente dependiente de combustibles fósiles (transporte, especialmente el transporte pesado), sino que también suponen una expansión más sencilla y económica que reutiliza los residuos, potenciando la economía circular.

Impulsar el desarrollo tecnológico y su integración a nivel legal, social, económico e industrial.

Aunque los sistemas propulsivos híbridos y neutros en carbono son tecnologías relativamente maduras aún tienen mucho camino por recorrer para alcanzar el grado de desarrollo tecnológico de los motores de combustión interna tradicionales.

Con el surgimiento de la aplicación de los biocombustibles en la movilidad urbana, así como con el desarrollo de nuevos combustibles sintéticos, los fabricantes del sector deben estudiar los medios mecánicos o electrónicos para la mejora del rendimiento de sus productos que garantice las emisiones neutras.

Además, con el auge de conceptos como la reciclabilidad y el ecodiseño (práctica que busca reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde su diseño hasta su eliminación), la industria de la automoción está ya haciendo un gran esfuerzo en integrar estos conceptos en sus productos, con componentes complejos y de dimensiones críticas, buscando así mantener su competitividad y su posicionamiento.



Beneficios del ecodiseño

En cuanto a los combustibles con nuevas composiciones y propiedades es necesario impulsar el estudio de su producción almacenamiento y transporte.

En España, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima reconoce que los biocombustibles constituyen la tecnología renovable más ampliamente disponible a corto plazo y con un gran potencial uso en el transporte, especialmente en sectores como el de los vehículos pesados y el de la aviación, donde la electrificación presenta dificultades actualmente. Por su parte, la Ley de Cambio Climático y Transición Energética contiene un artículo dedicado a los combustibles alternativos sostenibles en el transporte, con especial énfasis en biocombustibles avanzados y otros de origen no biológico.

En España existen entidades que trabajan en el desarrollo de motores y otros componentes de última generación que permitan aumentar el porcentaje de uso de estos biocombustibles, como bioautogás (biopropano) en el parque móvil nacional.

Aunque los biocombustibles son relativamente nuevos, sus similitudes con combustibles de origen fósil simplifican mucho algunos estudios, si bien es necesario continuar los estudios entorno a su producción, legalización y certificación del origen, que ofrezcan esa seguridad a las empresas del grado de descarbonización por el que están apostando.

Por su parte, los nuevos combustibles sintéticos como el hidrógeno están aún en fases muy preliminares de desarrollo y explotación; si bien con la publicación de las últimas normas y

ayudas públicas ya se están ejecutando multitud de proyectos para soslayar los inconvenientes y barreras actualmente existentes en torno a este combustible.

Por otro lado, para garantizar la rápida adopción de los combustibles renovables neutros en carbono es importante hacer constar tanto a la industria como a los consumidores que el uso de los mismos se verá respaldado a largo plazo por una legislación y políticas coherentes. De forma que solo se logrará la extensión de su utilización si las medidas legislativas e incentivos son coherentes con los objetivos de penetración de los biocombustibles en el transporte. Por ejemplo, la propuesta de Reglamento sobre los límites de CO₂ para vehículos pesados ha de ser revisada para incentivar el uso de los combustibles renovables, de forma que se mida desde el punto de vista 'del pozo a la rueda' en lugar de en el tubo de escape, que favorece claramente a los vehículos eléctricos sin tener en cuenta los beneficios medioambientales de todo el ciclo de vida de los combustibles renovables ni la aportación de los mismos al parque de vehículos existente.

Es necesario que la Administración pública cree un sistema de certificación de origen para estos combustibles, así como potencien la implantación de tecnologías con *e-fuel* en nuevos vehículos o vehículos usados mediante *retrofit*, que contribuya y empuje a descarbonizar el sector automoción.

Esta falta de normativa, este empuje unidireccional hacia la tecnología eléctrica no se está realizando en paralelo a la evolución tecnológica ni industrial; las grandes empresas fabricantes están realizando importantes inversiones hacia esa electrificación que dejarán a las empresas pequeñas que tradicionalmente han trabajado con sistemas de combustión interna, sin opción de supervivencia, además de una pérdida de empleo por la tendencia a la automatización y a la fabricación de precisión, así como a que no existen programas dirigidos a la recualificación de personal.

Este marco regulatorio sólido y el impulso adecuado desde las administraciones públicas permitiría a las tecnologías eléctrica y del hidrógeno a desarrollarse en mejor medida, a abordar las barreras de penetración en mercado como la producción o la infraestructura de recarga o repostaje.

Especialización y atracción de talento

La nueva movilidad, una movilidad más conectada, segura, inteligente y medioambientalmente respetuosa, está impulsando cambios en hábitos y productos, pero también cambios en procesos fabriles, cada vez más automatizados.

Este nuevo contexto, más tecnificado, tiene que venir acompañado de una recualificación de los trabajadores del sector; es decir, es necesario redefinir o actualizar los programas formativos que hasta ahora formaban a los trabajadores sector, así como crear otras nuevas líneas formativas más específicas que exploten los conocimientos adquiridos desde 2014, año en el que comenzó el verdadero impulso de la nueva movilidad con la promoción de combustibles alternativos, y que permitan responder a las nuevas necesidades del sector automovilístico industrial nacional.

Se exponen a continuación algunas de las carencias detectadas:

- Faltan perfiles especializados en la electrónica de control de vehículos que utilizan energías alternativas (híbridas, eléctricas, GLP, GNC, hidrógeno ...)
- Faltan mecánicos cualificados en vehículo industrial y con conocimientos prácticos de las tecnologías alternativas
- No existen formaciones específicas para el uso del hidrógeno en automoción, las existentes son muy genéricas y (algunas) orientadas a las *fuel cell*
- La formación dual electromecánica o multidisciplinar está muy poco desarrollada e implantada

Desarrollar cadenas de valor nacionales completas

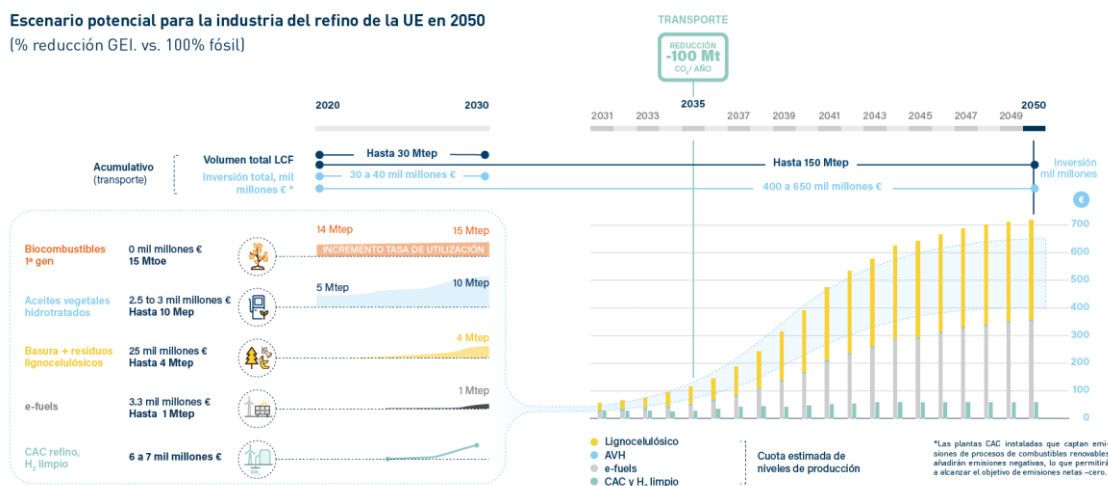
El desarrollo de sistemas de propulsión con combustibles neutros en carbono e híbridos requiere un enfoque integrado de toda la cadena de valor. Desde la producción de los combustibles renovables y sintéticos y su distribución, hasta la entrega del vehículo “llave en mano”. Es importante, en este sentido, que los niveles de escalabilidad de producción de estos combustibles alcancen los niveles apropiados para lograr un CTO atractivo para el consumidor de modo que se active de forma paralela la oferta y la demanda de los mismos.

En este sentido, la Unión Europea tiene un papel privilegiado para la producción de biocombustibles, ya que la industria del refino prevé importantísimas inversiones en los próximos años que lograrían una reducción de 100 Mt de CO₂/año de emisiones en el sector del transporte para 2035, lo equivalente en CO₂ que se deja de emitir al poner en circulación 50 millones de vehículos eléctricos. Según el informe de Fuels Europe “Clean fuels for all” (2020),

Los ecocombustibles desempeñarán un papel crítico en la transición energética y en la consecución de la neutralidad de carbono en todos los medios de transporte, al tiempo que se prevé que la demanda global de combustibles líquidos competitivos aumente progresivamente. Junto con la electrificación y las tecnologías basadas en el hidrógeno, los ecocombustibles seguirán siendo esenciales incluso más allá de 2050, aportando importantes beneficios a la economía y la sociedad europea.

Este mismo informe asegura que, para 2050, la disponibilidad de 150 Mt de ecocombustibles podría suponer dejar de emitir más de 400 MtCO₂/año. Si a esto se le añade la captura y el almacenamiento de carbono (CAC) y la captura de las emisiones derivadas de la producción, combinándolo con la electrificación y las tecnologías de hidrógeno, se lograría la completa descarbonización del transporte por carretera.

Escenario potencial para la industria del refino de la UE en 2050
[% reducción GEI. vs. 100% fósil]



Fuente: "Clean fuels for all". Fuels Europe (2020).

Por otro lado, España tiene un papel muy relevante para la producción de biocombustibles como el bioGLP, del cual ya existen tres grandes plantas de producción con una capacidad de producción total de 385 kt anuales. Para optimizar su potencial y promover su desarrollo, es necesario contar con un marco regulatorio favorable y reconocer explícitamente estos combustibles como una solución en la descarbonización del transporte.

El escenario que propone la industria del refino plantearía la total independencia energética europea en 2050 y lograría importantes cuotas de autonomía en el suministro de combustibles renovables los próximos años.

Por otro lado, es importante señalar la necesidad de contar con una cadena de suministro segura y eficiente que garantice la competitividad del sector de la automoción español. España es el segundo país europeo productor de vehículos y el cuarto con mayor producción de componentes. Conseguir seguir generando más valor en la industria, dependerá del impulso de redes de producción locales que aseguren el acceso a las materias primas y eviten interrupciones en la cadena de suministro del sector. Así, localizar estas cadenas de producción también supondrá importantes beneficios medioambientales al evitar las emisiones procedentes de la distribución deslocalizada de estos productos.

Por todo ello, es muy importante implicar a las PYMES innovadoras en el del sector y aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías bajas en emisiones, híbridas y con combustibles neutros en carbono como palancas de creación de empleo, especialmente en pequeñas y medianas empresas, atendiendo a su problemática específica.

Integración de las energías híbridas y alternativas a nivel institucional y legislativo

El sector de la automoción está plenamente comprometido con los objetivos de neutralidad climática y ha hecho grandes inversiones para desarrollar tecnologías de propulsión híbridas y con combustibles alternativos neutros en carbono, para lograr la rápida descarbonización de los vehículos y adaptarse a los estándares de emisión de las

normativas 'Euro'. Por tanto, es necesario que los esfuerzos de la industria estén respaldados por normativas estables y coherentes con el desarrollo tecnológico. A su vez, estos cambios requieren de políticas nacionales que incentiven su implantación, para que los consumidores opten por este tipo de soluciones que pueden suponer una reducción inmediata de las emisiones contaminantes en nichos de mercado de difícil electrificación, como es el transporte pesado de servicios urbanos o vehículos agrícolas en zonas más rurales y despobladas.

En la actualidad, los combustibles neutros en carbono son la mejor opción para alcanzar las cero emisiones netas de forma rentable, ya que pueden aprovecharse las infraestructuras de suministro existentes. Por eso es imprescindible que se reconozca de forma específica en todas las normativas relativas a la descarbonización de vehículos la contribución de los combustibles alternativos neutros en carbono y las tecnologías híbridas con un enfoque tecnológicamente neutral y de acuerdo con los cálculos de reducción de emisiones en toda la cadena de valor del vehículo, desde su fabricación y uso hasta su posterior reciclado.

3.- Prioridades estratégicas y tecnologías facilitadoras

En el reto por reducir las emisiones de efecto invernadero del sector transporte, la electrificación es una de las soluciones que presenta un mayor impulso desde las administraciones. Algunas de las tecnologías para electrificación que se están desarrollando actualmente son aquellas basadas en baterías o en pilas de combustible; Se trata de buscar un mix energético en donde es necesario impulsar otras soluciones que puedan llegar al mercado. Entre estas soluciones se encuentran principalmente los combustibles sintéticos y el desarrollo de motores de combustión interna propulsados principalmente por biogases (Gas natural y Biopropano) así como hidrógeno, además de seguir desarrollando sistemas de almacenamiento.

Para alcanzar los objetivos definidos en el punto anterior, se plantean cuatro ejes estratégicos de acción:

3.1 Impulso de la industria de producción y uso de combustibles sintéticos

Los combustibles sintéticos se consideran una pieza crucial en las estrategias de economía circular, contribuyendo en la reducción de uso de recursos y en el aprovechamiento de residuos. Para la elaboración de estos combustibles se utiliza electricidad procedente de fuentes renovables que, mediante un proceso de electrólisis, separa las partículas de oxígeno e hidrógeno del agua, dando lugar al llamado hidrógeno renovable.

Por otro lado, se captura CO₂ del aire o de una instalación industrial. Finalmente, en una planta destinada a la producción de combustibles sintéticos, se utiliza el hidrógeno renovable y el CO₂ para fabricar carburantes sintéticos con prácticamente cero emisiones netas.

Ámbitos de desarrollo:

1. Procesos de generación de combustibles sintéticos, cero emisiones netas de gases de efecto invernadero.

Es necesario investigar los mejores métodos para la producción de los nuevos combustibles, asegurando una calidad mínima en los procesos de obtención, que aseguran que su uso en los sistemas de propulsión mantiene unas condiciones de funcionamiento constantes.

2. Desarrollo del sistema de suministro

Para que los nuevos combustibles sean competitivos y tengan una buena penetración en mercado es necesario que la red de suministro y repostaje esté expandida por todo el territorio nacional; así, es necesario dedicar esfuerzos entorno a las necesidades de adaptación de la infraestructura existente para el transporte de biocombustibles como el bioGLP, y, en el caso del hidrógeno, analizar la adecuación el *blending* de hidrógeno renovable y para su uso en motores de combustión interna.

3.2 Potenciación del uso de los biocombustibles

Los biocombustibles son combustibles derivados de fuentes orgánicas como la biomasa y residuos orgánicos. Constituyen una de las principales soluciones para reducir las emisiones de la movilidad de manera rápida y eficiente en los próximos años.

Para alcanzar un mix energético adecuado a las distintas necesidades de la sociedad es necesario analizar el potencial de evolución técnica del motor de combustión interna alimentado con estos biocombustibles con el fin de que puedan ser utilizados, bien como combustible, bien como generadores de energía para vehículos electrificados como los híbridos paralelos, híbridos serie o de rango extendido.

Ámbitos de estudio

1. Nuevos materiales

En función de las características de la combustión de los nuevos combustibles, de las necesidades de determinados componentes y buscando, siempre, la combustión más eficiente, se debe estudiar el uso de nuevos materiales o aleaciones para la fabricación de componentes de motor de combustión de biocombustibles o combustibles sintéticos: camisas de cilindro, culatas, bloque motor, sistema de inyección, colectores de admisión, válvulas

2. Electrónica de control de la combustión

Investigación de la electrónica de control de la combustión de los nuevos carburantes, así como investigación aplicada sobre el control de los sistemas híbridos eléctrico-motor de combustión alimentados por combustibles renovables. Es muy importante el desarrollo de mapas específicos de calibración para cada uno de los combustibles planteados para poder optimizar consumos y potencias de los motores y de esta manera ir en línea con el uso de componentes fabricados con nuevos materiales y aleaciones.

3. Sistemas de postratamiento y normativa de emisiones

El uso de combustibles de origen renovable en la automoción es una puerta abierta por la Unión Europea muy recientemente, esperando poder alcanzar unas emisiones netas cero de GEI.

Se han de abordar nuevos sistemas de postratamiento de desarrollo específicos para el uso de los nuevos combustibles, teniendo en cuenta temperatura y composición de gases de escape.

De forma paralela al desarrollo tecnológico, para que este tipo de movilidad sea realmente adecuado al objetivo medioambiental definido por las políticas europeas, es necesario establecer un marco entorno a las emisiones. Este nuevo marco regulatorio debe establecer las emisiones que serán permisibles para la homologación de estas tecnologías.

Combustibles sintéticos / e-fuels

Los combustibles sintéticos permiten una descarbonización >80% con los motores ICE y los sistemas híbridos actuales, tanto para vehículos para pasajeros como para los LCV.

PROS

- Infraestructura existente
- Descarbonización inmediata del “tanque a la rueda”
- Combustibles drop-in

CONTRAS

- Coste de producción → las petroleras tienen que invertir en el I+D+i para obtener un coste razonable
- ICE BAN 2035: demostración de su factibilidad en 2026, para que la comunidad europea revea la cláusula prevista a tal efecto en la normativa

En consecuencia, un grupo motopropulsor híbrido (xHEV) con combustible sintético /e-fuel es una alternativa seria a obtener una huella de carbón neutra (Tn CO₂) de la cuna a la tumba similar a la de un vehículo eléctrico, de una forma mucho más barata y accesible a todos los consumidores. Además, permitiría asegurar la perennidad más allá de 2035 de la industria del automóvil, tan importante en España.

3.3 Nuevos motores de combustión interna: Biopropano e Hidrógeno

El hidrógeno se ha convertido en el combustible promesa para alcanzar los objetivos europeos de reducción de emisiones para la movilidad el biopropano es una de las soluciones actuales y ya existentes con ciertas plataformas ICE ya desarrolladas y en el mercado.

En ambos combustibles, además de abordar su producción y romper las barreras de la complejidad y el elevado coste productivo, es necesario abordar el desarrollo de nuevos motores que complementen los sistemas eléctricos y de pila de combustible, permitiendo ofrecer un mayor catálogo tecnológico a la sociedad.

Ámbitos de desarrollo

1. Análisis de la tecnología existente

Para apoyar un rápido desarrollo del sector y que este sea medioambientalmente respetuoso, es necesario analizar la tecnología existente, buscando similitudes que permita aprovechar una gran infraestructura de fabricación ya existente, se conseguiría una alta capacidad de producción de vehículos sin emisiones de efecto invernadero que presentaría además un consumo de materias críticas muy inferior al requerido por las alternativas de baterías y pilas de combustible. En este sentido, las áreas de estudio serían:

- Análisis de la combustión de hidrógeno y del biopropano, así como de los efectos sobre los materiales de los combustibles renovables.
- Comparación de la combustión de hidrógeno y del biopropano con el resto de los combustibles tradicionales y biocombustibles y los efectos de esta sobre los materiales.
- Análisis de las adaptaciones necesarias para que los motores de combustión interna actuales puedan utilizar combustibles renovables. Investigación aplicada y procesos de adaptación requeridos.
- Estudio del funcionamiento de los motores de combustión interna alimentados con los distintos combustibles renovables y rediseño u optimización, en su caso.

2. Desarrollo de nuevos motores

Impulso de investigación y desarrollo de nuevas configuraciones de motores de combustión de hidrógeno, integrando, en la medida de lo posible, nuevos materiales más respetuosos con el medio ambiente e incluyendo la reparabilidad y la reciclabilidad en los diseños.

De hecho, un motor de hidrógeno destinado a LCV (Vehículo Comercial Ligero, LCV de sus siglas en inglés) puede obtener emisiones muy reducidas (<1g CO₂/Km) y cumplir las emisiones del CLOVE B, más restrictivas que la propuesta publicada para la norma Euro7.

Así, el desarrollo de nuevos motores basados en este tipo de combustibles renovables son una alternativa más que interesante y adecuada a la gama más pesada de la movilidad, desde los LCV hasta los HDV (vehículo de gran tonelaje, o Heavy Duty Vehicles), no solo porque económicamente se espera que resulten mucho más económicos de adquirir, sino también porque la duración de la carga y la autonomía será más similar a la ofrecida por los combustibles tradicionales que los tiempos de recarga actuales de los vehículos eléctricos.

Si bien, como se ha comentado ya a lo largo del capítulo, presentan una gran barrera, y es, la infraestructura de carga, la producción de combustible y su transporte.

3. Sistemas de postratamiento y normativa de emisiones

Al igual que en el caso de las tecnologías de biocombustibles, de forma paralela al desarrollo tecnológico, para que este tipo de movilidad sea realmente adecuado al objetivo medioambiental definido por las políticas europeas, es necesario establecer

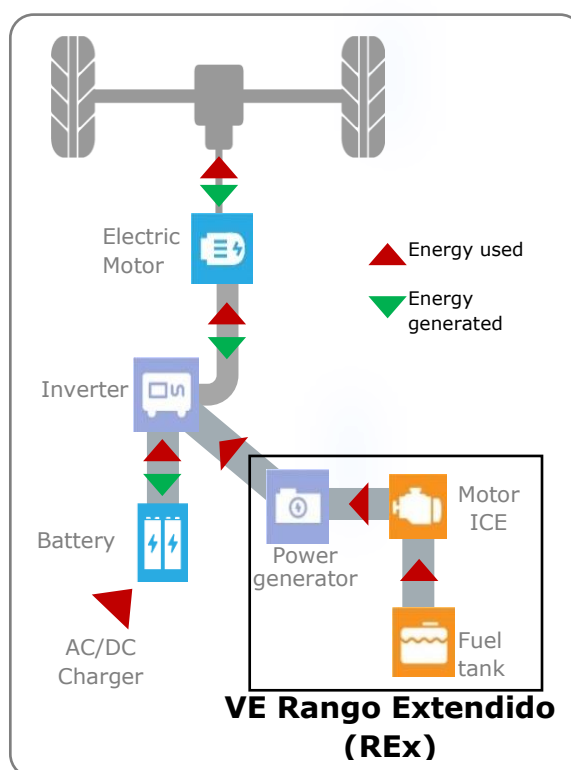
un marco entorno a las emisiones. Este nuevo marco regulatorio debe establecer las emisiones que serán permisibles para la homologación de estas tecnologías.

4. Range extender y combustibles sintéticos / e-fuels

Definición de un Vehículo Eléctrico de Rango Extendido (VE-REX):

ANEXO II del Real Decreto 2822/1998, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

- Tracción exclusivamente eléctrica
- Recarga de la batería con una fuente eléctrica externa (plug-in)



La principal ventaja de los vehículos eléctricos de Rango Extendido es que son una solución técnica que recoge lo mejor de dos mundos: modo de funcionamiento 100% eléctrico para los desplazamientos diarios en las ciudades, y con una gran autonomía en desplazamientos interurbanos (similar a los vehículos de combustión tradicionales).

El Vehículo Eléctrico de Rango Extendido permite obtener la etiqueta Cero de la DGT.

Efectos positivos

Los VE Range Extender suponen un paso significativo hacia un futuro más limpio y sostenible en la industria de la automoción, conlleva numerosos beneficios e impulsan una transición hacia formas más sostenibles de movilidad aportando soluciones a los desafíos medioambientales y tecnológicos asociados.

Desarrollar nuevas tecnologías tienen el objetivo de conseguir vehículos más eficientes, reduciendo el consumo de combustibles fósiles, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica asociada, y contribuyendo directamente a la lucha contra el cambio climático y mejora la calidad del aire en las ciudades.

En relación con lo anterior, a continuación, se muestran algunos beneficios medioambientales relativos al proyecto:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero: Una de las ventajas más destacadas de los vehículos de rango extendido es el aumento de la eficiencia energética, reduciendo un el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Destacar también la disminución de la huella de carbono en todo el ciclo de vida del vehículo, equivalente a un BEV si se utiliza como combustible e-fuel de origen renovable.

- Reducción de la contaminación del aire: ayudan a mejorar la calidad del aire en entornos urbanos. Al mejorar la eficiencia y disminuir el consumo de los motores de combustión interna que sirven de generador para el motor eléctrico, colaboran a reducir estos contaminantes, lo que se traduce en una atmósfera más limpia y saludable para todos.

En este sentido, al trabajar el motor de combustión de forma estacionaria como generador, permite su mejorar su diseño para trabajar en su punto óptimo de funcionamiento (mínimo consumo), además de reducir la generación de CO, NO_x, NMHC, PM y NH₃ ante ambientes más desfavorables.

Beneficio al tejido industrial de España y transformación suave del tejido industrial ICE

El desarrollo de esta nueva generación de grupo motopropulsores de Rango Extendido será altamente beneficiosa para el sector de la automoción (OEM's y toda la industria auxiliar) permitiendo:

- Nuevas líneas de negocio que facilitarán la creación de empleo de calidad ligado a estas nuevas tecnologías, así como la transformación progresiva del útil industrial existente relativo a los vehículos con motores de combustión interna y sus puestos de trabajo hacia este tipo de vehículos eléctricos de rango extendido.

- Permitirá a España competir en un nuevo mercado en plena expansión (según las proyecciones a nivel mundial, que prevén doblar el tamaño en apenas 4 años, y en el que China está tomando el liderazgo).

- Facilita la transición hacia formas de movilidad más sostenible, facilitando la implantación del vehículo eléctrico en tanto se desarrolla la red de cargadores de uso público y uso privado, al ofrecer la doble posibilidad para cargar la batería: bien a través del cargador embarcado en el vehículo para conectarlo a la red eléctrica, o bien a través de la APU (Auxiliary Power Unit), que es un ICE desarrollado específicamente para este uso.

- Al tener una batería más pequeña que un BEV tradicional, y por tanto, reducirse el coste total del vehículo, se podrá popularizar y extender la implantación del vehículo eléctrico en nuestro país.

Ventajas técnicas del Vehículo Eléctrico de Rango Extendido:

- Reducción significativa del consumo de combustible y de emisión de CO₂
- Reducción de las emisiones contaminantes, NO_x principalmente
- Menor huella de carbono que un BEV en el ciclo de vida completo (cambiar PHEV por REX en la gráfica), permitiendo el uso de combustible neutros en carbono (e-fuels de origen renovable, biofuels, ...)
- Aprovechamiento de energía en modo regenerativo en las deceleraciones
- Sensación de conducción idéntica vehículo eléctrico “EV feeling”, con entrega de potencia inmediata y progresiva.
- Mayor robustez y menor complejidad mecánica:
 - las variaciones de velocidad y potencia las realiza directamente el motor eléctrico.
 - la puesta a punto del motor térmico en modo estacionario es más sencilla, y además, con una mayor fiabilidad, durabilidad y tiempo entre revisiones.
- Baterías de Litio más pequeñas que un vehículo eléctrico BEV.
- Motor de combustión ICE optimizado para minimizar el consumo (optimizado para funcionamiento en únicamente uno o dos puntos de funcionamiento, en modo estacionario para modo generador).
- Se pueden aplicar nuevos conceptos de motores de combustión “no convencionales” (HCCI, pistones opuestos...).

El mercado Range extender está claramente en crecimiento y es una tecnología en expansión en US y en China (entre otros países) y puede ser una clara alternativa al vehículo eléctrico.

3.4 Sistemas de almacenamiento de combustibles

Los biocombustibles y los combustibles sintéticos no están implementados aún en la sociedad; se encuentran aún en fase de desarrollo y expansión de la red de producción y suministro.

En este sentido, una de las líneas que es necesario abordar es el impulso de los sistemas de almacenamiento de combustibles. Si bien es cierto que los biocombustibles (biogás o biopropano), por sus similitudes químicas con los combustibles actuales, no requieren nuevos sistemas de almacenamiento, no es así el caso del hidrógeno. Este combustible tiene, como principales barreras de penetración en el mercado, la producción y su almacenamiento; es necesario investigar y desarrollar métodos de almacenamiento de hidrógeno, que permita el funcionamiento de vehículos de combustión de hidrógeno, de pila de hidrógeno e híbridos.

Además, en el futuro, la tecnología de motores de combustión interna desarrollada podría servir, también, como un extensor de rango para vehículos eléctricos, mejorando así la capacidad del sistema de almacenamiento de energía del vehículo. El vehículo resultante sería un híbrido que utiliza baterías, el motor de combustión interna y un depósito de combustible renovable. Esta solución también ayudaría a reducir la dependencia de metales raros y materiales críticos, ya que reduciría las baterías necesarias en el vehículo sustituyéndolas por una tecnología con un menor requerimiento de metales raros y materiales críticos.

4.- Impactos esperados

Tal como dicta la Estrategia de Movilidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) solo “Priorizando la movilidad cotidiana, la equidad económico-social, la eficiencia energética, y la lucha contra el cambio climático, tratando de minimizar la contribución del transporte a las emisiones contaminantes, tanto de viajeros como de mercancías. Fomentando los modos limpios, la economía circular, la resiliencia climática y la movilidad universal.” se alcanzará la sostenibilidad social, económica y ambiental en el área de la movilidad

Actualmente la búsqueda y desarrollo de nuevas tecnologías bajas o neutras en carbono o cero emisiones es una carrera contrarreloj en la que participan multitud de empresas de todos los países del mundo; establecer una buena estrategia que impulse, integre, optimice y permita, a las tecnologías más maduras de bajo impacto ambiental algunas de las cuales ya están disponibles y tienen una (relativamente) sencilla expansión, ofrecer un valor añadido, puede ser clave en la mejora del posicionamiento del país en un sector tan importante para el PIB nacional como la automoción.

En el empleo y su cualificación

El surgimiento de las tecnologías digitales, autónomas o la inteligencia artificial, están transformando la industria y algunos de los puestos trabajos. Una profesionalización de esos puestos de trabajo es necesario para adecuar y mantener el empleo. El empleo de la industria de la automoción tiene la necesidad, y la oportunidad de recualificar y especializar a su personal, mejorando la calidad del empleo.

Así mismo, el continuo estudio y desarrollo de nuevas tecnologías de movilidad está generando nuevas necesidades formativas y nuevos perfiles cualificados y especializados que, en muchos casos, no se encuentra.

Es necesario actualizar la oferta formativa nacional y atraer el talento nacional residente en países extranjeros para poder dotar al mercado de esos nuevos conocimientos.

Así mismo, el catálogo actual de tecnologías existentes, así como la no centralización de esfuerzos en dos únicas líneas (eléctrica y de hidrógeno) impulsará el crecimiento económico de las empresas, que necesitarán hacer inversiones en nuevas líneas productivas y, con ello, se impulsará también la contratación de personal de distintos niveles de cualificación para atender toda la cadena productiva asociada.

Así, la iniciativa busca generar conocimiento sobre el uso de estos combustibles de nueva generación en los motores de combustión y toda su industria asociada.

En la competitividad

Las líneas estratégicas expuestas abarcan una gran parte de la industria de la automoción, tanto fabricantes de componentes como de sistemas de combustión en sí, quien podrán beneficiarse ampliando su catálogo de productos al futuro parque tecnológico automotriz, así como impulsará el desarrollo de nuevas industrias basadas en la hibridación tecnológica.

En ese mismo nivel de impacto, el proyecto tractor propiciará la producción de una nueva generación de combustibles cero emisiones netas desarrollados y fabricados a nivel nacional, mejorando el posicionamiento de dichas empresas en el mercado energético global.

Así, las líneas expuestas impulsarán la economía industrial en:

- Mejora del posicionamiento del sector automoción a nivel nacional y europeo e incremento del aporte al PIB del sector
 - o Una industria innovadora y pionera genera perfiles profesionales altamente cualificados y valorados a nivel industrial.
 - o Productos innovadores de alto valor añadido a disposición del tejido industrial europeo
- Aseguramiento de la rentabilidad de empresas de reparto de sectores como el HORECA, actualmente en riesgo por el incremento de entregas, las restricciones derivadas de las zonas de bajas emisiones, la pérdida de carga y mayor tiempo de recarga derivadas de la tecnología eléctrica.
- Sistemas de propulsión flexibles, con potencial uso en otros sectores (generadores eléctricos, unidades de potencia auxiliar para el sector aeroespacial, maquinaria agrícola, etc.)
- Inversión en nuevos equipos e instalaciones para la incorporación de nuevas líneas de negocio en empresas y/o adaptación de las líneas tradicionales a la nueva movilidad

Este impacto ya fue, en parte, recogido por la Estrategia de movilidad del MITMA que indicó que:

Este potencial económico representa una enorme oportunidad para el tejido empresarial y de innovación español. España dispone de una red de infraestructuras excelente, tanto física como digital, de una posición líder en ensamblaje y componentes de automoción y en el lanzamiento del 5G, así como de un tejido competitivo de empresas en el sector de máquina-herramienta, productos del acero, químico, y equipamientos móviles, entre otros. También cuenta con ciudades líderes en el proceso de transformación medioambiental y digital. Existe además una capacidad de crecimiento de nuestras empresas tecnológicas (start-ups, micromovilidad, automoción, etc.).

Cabe mencionar, finalmente, la aplicación del proceso de combustión de combustibles renovables, particularmente el hidrógeno, a otros procesos industriales energéticamente

intensivos como la fabricación de cemento, producción de acero, de ladrillos... en cuyo caso el potencial sería superior.

En la sostenibilidad ambiental

La mejora, implementación y desarrollo de las tecnologías comentadas favorecerá una reducción del impacto ambiental de todo el sector automoción a través de la potenciación de un sistema llave-cerradura, en la que exista una gama amplia de tecnologías disponibles que permita la elección de una y otra según necesidades del usuario.

Esta reducción del impacto es especialmente relevante en el área del transporte de mercancías y pasajeros, del transporte pesado, ya que:

- Los biocombustibles son la solución actual para la descarbonización de un sector en el que la tecnología eléctrica no es eficiente o está lo suficientemente desarrollada
- Diversificación y neutralidad energética, con soluciones de propulsión para todas las necesidades de la industria del transporte

Adicional a lo anterior, y gracias a la difusión, potenciación e implementación de conceptos como biocombustibles, ecodiseño, reciclabilidad o *retrofit*, favorecerá la economía circular a través de la revalorización de residuos, la renovación y revalorización del parque móvil o la prolongación de la vida útil de los materiales empleados.

Social

La movilidad y el transporte es un eje transversal de la sociedad; la pandemia de la Covid-19, la huelga de transporte acontecida en 2021, y las posteriores guerra de Ucrania y crisis de chips y semiconductores, pusieron en relevancia la importancia de la movilidad y el transporte en nuestra sociedad, para garantizar el acceso y el mantenimiento de los servicios esenciales y el abastecimiento de todo tipo material (sanitario, alimentario, y otros materiales como combustibles, material industrial, etc.) jugando un papel crucial para el tejido empresarial y la vida cotidiana; es por esto que ofrecer un abanico amplio de tecnologías es clave para alcanzar una sociedad equilibrada, sostenible y resiliente.

Así, alcanzar un mix energético adecuado, y unas tecnologías seguras, eficientes y maduras, generará un impacto social positivo en los siguientes aspectos:

- Mejora de calidad del aire y la salud de la población. Una movilidad basada en tecnologías basadas en combustibles de origen renovable y sintéticos, neutros en carbono, así como eléctrica y la hibridación de las mismas, promoverá una mejora de la calidad de aire de las ciudades, reduciendo el perjuicio a la salud de su población.

La actividad de transporte contribuye a los episodios de contaminación atmosférica y agrava sus efectos en la salud pública. Atendiendo a los datos de calidad del aire europeo de la Agencia Europea de Medio Ambiente, hasta 6.800 muertes prematuras anuales en nuestro país son atribuibles al NO₂ y 23.000 a las partículas finas conocidas como PM_{2,5}. De estas emisiones contaminantes, el transporte es responsable el 42% de las emisiones nacionales de óxidos de nitrógeno – precursores del ozono troposférico– y el 9% del material particulado fino, con una

cuota relevante en los ámbitos urbano y metropolitano. Por tanto, la transformación del transporte urbano es imprescindible para la protección de la salud y la mejora de la calidad de vida en las ciudades a través de la mejora de la calidad del aire y la reducción del ruido, todo ello en coherencia con el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.

- Una movilidad basada en un amplio abanico de tecnologías al alcance de todos, un transporte sostenible, y con unos beneficios fiscales atractivos ofrecerá a países extranjeros, una imagen de un país más limpio, seguro y sostenible, un *plus* para la atracción de inversión de empresas internacionales
- El impulso de la industria entorno a la nueva movilidad generará un enriquecimiento generalizado, a través de la generación de nuevos puestos de trabajo, el impulso económico, mejorando el PIB



En el potencial de innovación e investigación español

Durante los últimos años, se está promoviendo notablemente el vehículo eléctrico o de pila de combustible, pero estos vehículos no son aptos para todos los segmentos de la movilidad ni están al alcance de todo el mundo; no son transversales.

Para estos segmentos de la movilidad, las tecnologías híbridas y basadas en combustibles neutros en carbono son tecnologías más económicas que la eléctrica o de pila de combustible y tienen un nivel de desarrollo avanzado, aunque aún tienen margen de mejora.

Para que estas mejoras puedan desarrollarse e implantarse en la industria, es necesario que el tejido empresarial y la administración pública den continuidad al esfuerzo en I+D realizado hasta la fecha a través de líneas de financiación públicas que fomenten la colaboración público-privada para investigar en:

- Métodos de producción, transporte y uso de biocombustibles, no únicamente centrados en la industria de la automoción; siendo vectores energéticos neutros en

carbono, el análisis de los mismos y de su aplicación en otros sectores también puede resultar interesante (generación energética, por ejemplo)

- Desarrollo de proyectos en el ámbito del uso y almacenamiento en vehículos, desde turismos hasta vehículo pesado o agrícola, de biocombustible
- Impulso de proyectos de investigación y desarrollo de aplicación de hidrógeno en movilidad, en pila de combustible, como combustible, o híbrido con otras tecnologías
- Impulsar proyectos de demostración con entidades locales de tecnologías alternativas en transporte, donde la electrificación no sea económica ni técnicamente posible

Así mismo, para promover la penetración en el mercado de este tipo de tecnologías neutras en carbono, se debería considerar el efecto positivo del uso de tecnologías neutras en carbono a través de beneficios fiscales iguales o similares a los promovidos hasta la fecha para los vehículos cero emisiones, ofreciendo a los actores del transporte obtener un incentivo por su impulso a la descarbonización.

El progreso en el desarrollo de motores de combustión interna con emisiones netas de CO₂ nulas abrirá la posibilidad de que las capacidades tecnológicas e industriales de España se enfoquen en un futuro de bajas emisiones de carbono. Este enfoque no solo incentivará el avance de los componentes del motor o del vehículo, sino que también fomentará la creación de una infraestructura para la producción y el transporte de combustibles renovables, como el hidrógeno y los combustibles sintéticos de origen no biológico (producidos a partir de CO₂, H₂ y energías renovables).

En este sentido, se busca analizar el empleo en motores de combustión interna de combustibles renovables, tales como el hidrógeno verde, los combustibles sintéticos (ya sean de origen biológico o no-biológico) producidos utilizando energías renovables o mezclas de ambos, como podría ser hidrógeno con BioGLP, y construir así una alternativa de cero emisiones netas.

Referencias

- [Informe anual 2022. ANFAC](#)
- [Observatorio de Transporte y la Logística en España. Informe Anual 2022](#)
- [BioGLP y rDME: el futuro. Asociación del Gas Licuado](#)
- [Estrategia de Movilidad del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana](#)
- [La nueva movilidad: revolución y desafíos. II Observatorio de la movilidad sostenible. 2021](#)
- [Marco de Acción Nacional español de energías alternativas en el transporte. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Octubre 2014](#)
 - [Revisión del Marco de Acción Nacional. Fit for 55. Revisiones 2021 a 2023](#)
- [Clen fuels for all. Fuel Europe. 2020](#)

- [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima \(PNIEC\) 2021-2023. Enero 2020. Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico](#)
- [Plan de Automoción 2020-40. Liderando la movilidad sostenible. Informe ejecutivo. ANFACHoja de ruta del Hidrógeno. Octubre 2020. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico](#)



Move to Future

AGENDA DE PRIORIDADES ESTRATÉGICAS DE I+D+i DEL SECTOR AUTOMOCIÓN



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



www.move2future.es