



# TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN PARA ENCHUFARSE AL FUTURO

## RESUMEN EJECUTIVO

Vehículos eléctricos, conectados, autónomos y compartidos: retos y oportunidades para el empleo en la movilidad actual

# LA INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL: TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN PARA ENCHUFARSE AL FUTURO

**Vehículos eléctricos, conectados, autónomos, compartidos: retos y oportunidades para el empleo en la movilidad actual.**

La industria del automóvil está inmersa en un proceso de cambio profundo frente a la obligada descarbonización del transporte, la creciente digitalización de los vehículos y los cambios socioculturales y en las pautas de consumo de la sociedad.

Todo ello se materializa en la irrupción del vehículo eléctrico, llamado a sustituir el vehículo con motor de combustión, el vehículo conectado, la conducción autónoma y las nuevas modalidades de uso del vehículo como el carsharing (flota de vehículos compartida por varios usuarios). Estamos ante un nuevo paradigma, que genera muchas incertidumbres para el futuro de la industria del automóvil, pero al mismo tiempo abre nuevas oportunidades a este sector en constante renovación e innovación y con un peso decisivo en el sistema productivo español.

Esta transformación del sector del automóvil va a afectar el empleo provocando una merma en la industria tradicional, ya que el vehículo eléctrico y la automatización del proceso productivo demandará menos mano de obra. A la vez, va a ofrecer la oportunidad de generar nuevos empleos en sectores emergentes relacionados, por ejemplo, con la electrificación, las infraestructuras de recarga eléctrica, las tecnologías de comunicación e información y la electrónica; así como para ofrecer los nuevos servicios de movilidad en constante expansión.

El objetivo deberá ser que el cambio en el sector no sea traumático para trabajadores y trabajadoras y no comporte la pérdida del trabajo. Para ello, se deberá planificar un programa de transición justa, mediante una alianza entre todos los agentes económicos y sociales, conjuntamente con las administraciones públicas, para así potenciar la creación de nuevos puestos de trabajo para contrarrestar los que desaparezcan y garantizar que el empleo se mantenga.

## ESTADO DE SITUACIÓN DEL SECTOR

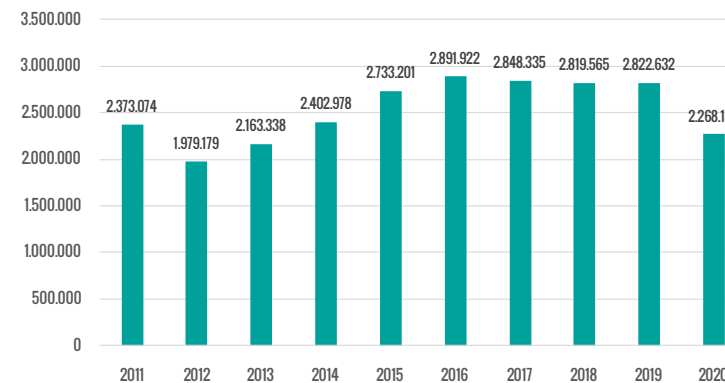
### Fabricación

España cuenta con 17 plantas de fabricación repartidas entre 9 Comunidades Autónomas. Todas las empresas dependen de unas sedes centrales que se localizan en el extranjero, lo que condiciona su autonomía a la hora de tomar decisiones estratégicas de cara al futuro.

En 2020 bajo los efectos de la pandemia y con la consiguiente parada de la producción durante unos meses y la lenta recuperación del mercado se fabricaron 2.268.185 vehículos, lo que representa una reducción de un 19,6% en relación a 2019 cuando se fabricaron 2.822.632.

El 79% de estos vehículos fueron turismos y todoterrenos y el resto vehículos comerciales e industriales.

Fabricación de vehículos en España



Elaboración propia. Fuente: ANFAC

El 82% de la producción española se exportó en 2019. De estas exportaciones el 93% se canalizaron hacia mercados europeos. Alemania, Francia, Reino Unido e Italia acumularon casi el 70% de las ventas a Europa.

En el año 2020 las fábricas españolas han mantenido un ritmo de aumento continuo de las cifras de producción de vehículos alternativos, lo que supone un acumulado total de 164.821 unidades fabricadas (vehículos eléctricos, híbridos enchufables, gas natural e híbridos) alcanzando, un 7,27% de la cuota total de producción en 2020. Esto quiere decir que se han fabricado más del doble de vehículos

alternativos que el año anterior, aún con la bajada general de producción a consecuencia de la pandemia.

El crecimiento más destacado ha sido de los vehículos híbridos enchufables. En 2020 fueron el vehículo alternativo de mayor fabricación en España, alcanzando las 83.965 unidades producidas, por 272 en 2019.

También es muy remarcable el aumento de los vehículos eléctricos puros. Se han producido un total de 55.992 vehículos eléctricos, con lo que se ha triplicado la producción total de eléctricos en 2019.

AÑO	ELÉCTRICO PURO	%	HÍBRIDO ENCHUFABLE	%	HÍBRIDO NO ENCHUFABLE	%	GAS GN	%	GAS GLP	%	TOTAL ALTERNATIVOS	%
2016	9.383	0,32	-	-	1.475	0,05	2.858	0,10	24.127	0,83	37.843	1,31
2017	10.781	0,38	-	-	2.413	0,08	4.983	0,17	21.614	0,76	39.792	1,40
2018	17.632	0,63	-	-	8.466	0,30	11.913	0,42	23.756	0,84	61.768	2,19
2019	16.885	0,60	272	0,01	11.557	0,41	29.115	1,03	19.772	0,70	77.603	2,75
2020	55.992	2,47	83.965	3,70	5.504	0,24	19.360	0,85	-	0,00	164.821	7,27

Elaboración propia. Fuente: ANFAC



## Matriculación

En España se matricularon 1.501.239 vehículos en 2019; de estos un 23% fueron fabricados en España y el resto fueron importados.<sup>1</sup> En el año 2020, condicionado de lleno por el impacto de la pandemia de covid-19, las matriculaciones de vehículos fueron un total de 1.030.744 vehículos, un 31% menos que el año anterior.

Ha habido un crecimiento del 25% del número de matriculaciones de vehículos alternativos entre 2019 y 2020,<sup>2</sup> que han aumentado en

9 puntos porcentuales su cuota de mercado en este año, en el que uno de cada cinco vehículos matriculados fueron vehículos propulsados con fuentes de energía alternativas

2020 ha cerrado con una subida del 64% de las matriculaciones de vehículos eléctricos puros, y del 28,3% de los híbridos no enchufables, que han alcanzado una cuota de las matriculaciones del 13,6%. Siendo estos los vehículos más vendidos de todos los alternativos, lo que podríamos calificar como un paso intermedio en el proceso para avanzar hacia la electromovilidad.

<sup>1</sup> Informe anual 2019, Agrupación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC). 2020

<sup>2</sup> Instituto de Estudios de Automoción (Ideauto)

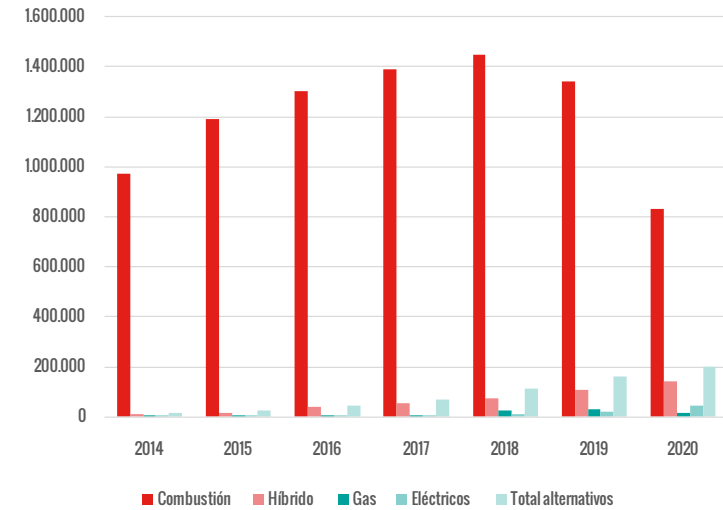
## Matriculación de vehículos por fuentes de energía

AÑO	COMBUSTIÓN	%	HÍBRIDO NO ENCHUFABLE	%	GAS	%	ELÉCTRICOS	%	TOTAL ALTERNATIVOS	%
2014	971.701	98,4	12.114	1,2	1.620	0,2	1.846	0,2	15.580	1,6
2015	1.189.323	98,0	18.432	1,5	3.411	0,3	3.046	0,3	24.889	2,0
2016	1.301.156	96,6	39.046	2,9	2.609	0,2	4.533	0,3	46.188	3,4
2017	1.391.157	95,1	55.768	3,8	6.864	0,5	8.446	0,6	71.078	4,8
2018	1.449.312	92,7	76.113	4,9	24.585	1,6	13.440	0,9	114.138	7,3
2019	1.339.690	89,2	109.662	7,3	32.367	2,2	19.520	1,3	161.549	10,8
2020	831.225	80,5	140.869	13,6	17.220	1,7	43.516	4,2	201.605	19,5

Gasolina y diésel    Híbrido gasolina y diésel    GLP, GNC y GN    Eléctrico e híbrido enchufable

Elaboración propia. Fuente: ANFAC

## Matriculación de vehículos por fuentes de energía



Elaboración propia. Fuente: ANFAC

Es obvio que ha habido un salto cuantitativo importante en solo el plazo de un año, lo que es esperanzador para alcanzar la electrificación de nuestro parque de vehículos. Sin embargo, no es menos cierto que queda aún un largo camino por recorrer y que estas cifras de crecimiento de las matriculaciones deberían repetirse y aumentar de forma más contundente para que en un decenio:

- El vehículo eléctrico puro tenga un mayor protagonismo desbancando al resto de vehículos alternativos en todas sus versiones.
- Todo esto venga acompañado por una mayor fabricación de estos vehículos en nuestras factorías.

## Parque móvil

- La sustitución llegue a cifras más compatibles con los objetivos en la descarbonización del parque automovilístico.<sup>3</sup>

El parque móvil de turismos en España en 2019 era de 24.558.126 y de estos 46.301 eran eléctricos puros e híbridos enchufables, o sea un 0,2% del parque total de turismos. Con lo que vemos que su presencia en el parque móvil es testimonial y hay que hacer un gran esfuerzo para que alcance unos números más deseables.

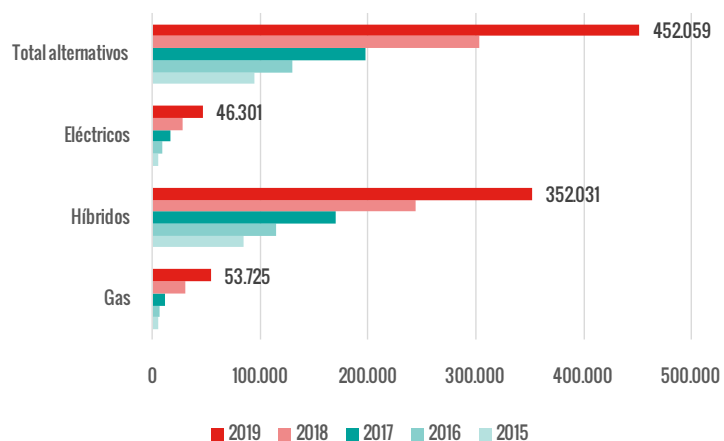
<sup>3</sup> Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 considera que se alcanzará un parque de vehículos de 5.000.000 en 2030 (turismos, furgonetas, autobuses y motos)

### Parque móvil de turismos por fuentes de energía

	TOTAL	GAS	%	HÍBRIDOS	%	ELÉCTRICOS	%	TOTAL ALTERNATIVOS	%
2015	22.355.549	5.119	0,02	84.164	0,38	5.044	0,02	94.327	0,42
2016	22.876.830	6.761	0,03	114.652	0,51	8.509	0,04	129.923	0,58
2017	23.500.401	11.615	0,05	169.599	0,76	15.983	0,07	197.198	0,88
2018	24.074.151	30.023	0,13	244.648	1,09	28.135	0,13	302.807	1,35
2019	24.558.126	53.725	0,24	352.031	1,57	46.301	0,21	452.059	2,02

Elaboración propia. Fuente: ANFAC

### Parque móvil de turismos por fuentes de energía alternativas



Elaboración propia. Fuente: ANFAC

### Equipos y componentes del automóvil

El tejido industrial español que fabrica componentes para las empresas de producción de automóviles fue naciendo y creciendo en España a remolque de éstas. Aun así, desde hace años ya, no puede considerarse como solo dependiente de los ensambladores instalados en España, porque una parte mayoritaria de la fabricación doméstica de componentes se destina a la exportación.<sup>4</sup>

La principal actividad del sector de equipos y componentes para automoción es el desarrollo y fabricación de todo tipo de elementos pertenecientes al vehículo, con un elevado nivel de especialización de sus productos.<sup>5</sup>

El sector de componentes contribuye a generar en torno al 75% del valor final de un vehículo, es decir, la mayor parte del vehículo se fabrica fuera de las grandes empresas automovilísticas.

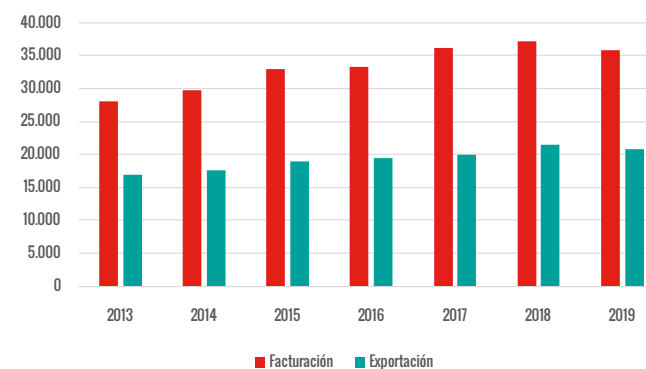
El entramado de empresas de componentes lo forman un millar de empresas. Entre ellas están

las empresas multinacionales extranjeras con plantas productoras en España, empresas con la matriz en España y otras subseles distribuidas por el mundo y una extensa red de PYMES industriales. Las empresas españolas con presencia internacional cuentan con alrededor de 450 plantas repartidas en todo el mundo.

Esto hace que, a diferencia de lo que ocurre con los fabricantes de vehículos, muchas de ellas tengan poder de decisión aquí, no dependan tanto de las decisiones del exterior y cuenten con un margen de maniobra mayor en su planificación estratégica empresarial para encarar los cambios profundos que se están produciendo en el sector de la automoción.

España es el cuarto mayor productor de componentes de Europa y exporta alrededor de un 60% de la producción. La mayor parte de los productos que se exportan van dirigidos a los principales países productores de vehículos europeos Alemania, Francia, Reino Unido o Italia.

### Facturación y exportación de componentes (millones de €)



Elaboración propia. Fuente: Sernauro

<sup>4</sup> El sector de fabricación de equipos y componentes para automoción en España. CCOO Industria. 2016

<sup>5</sup> Agenda estratégica componentes 2020. Asociación Española de Proveedores de Automoción (SERNAUTO). 201

Dos ejemplos, destacados de grandes empresa de componentes con su sede principal en España y con una amplia implantación fuera de nuestras fronteras son **Ficosa** y el **Grupo Antolin**. Ambas empresas se han ido adaptando a las nuevas demandas relacionadas con la transformación del sector incorporando en los productos en que están especializadas altas dosis de tecnología, principalmente digital y electrónica.

Ello ha conllevado una importante inversión en I+D+i y la consolidación en sus plantillas de centenares de personas tituladas en ingenierías. Más allá de su propio desarrollo, para incorporar la tecnología han tejido alianzas con otras empresas, hasta no hace mucho ajenas al sector de la automoción. Esta apuesta por la innovación constante les ha permitido estabilizar y aumentar la plantilla en España y a nivel global.



## EL VEHÍCULO ELÉCTRICO, CONECTADO Y AUTÓNOMO: REDEFINICIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DE LAS CADENAS DE VALOR

### El vehículo eléctrico

La previsión de que el vehículo eléctrico va a reemplazar al vehículo convencional se está convirtiendo en un hecho difícilmente cuestionable. Consecuencia de las normativas europeas, estatales y también locales, concebidas para la descarbonización de uno de los principales sectores emisores de CO<sub>2</sub>, así como de contaminación atmosférica y acústica. Esto junto con la creciente conciencia ambiental de la sociedad que pretende hacer frente a la emergencia climática, ha puesto en entredicho el modelo de transporte basado en el vehículo con motor de combustión, provocando que la industria automovilística se haya volcado de lleno en el desarrollo de la electrificación de la movilidad.

Si bien parece ya irrefutable que cada vez el ritmo de penetración del vehículo eléctrico en el mercado irá a más, no es menos cierto que

aún convivirá durante un período más o menos prolongado de tiempo con los vehículos de combustión interna. Ello dará algo de margen para readaptar el entramado industrial del sector del automóvil, y su empleo, a las nuevas demandas productivas.

Con la irrupción de la tracción eléctrica, habrá un trasvase de la tecnología principal de los motores térmicos a las baterías, los motores eléctricos y la electrónica de potencia, tecnologías que hasta ahora estaban al margen de los fabricantes de vehículos que controlaban la cadena de valor. Es una sacudida importante al sector, que requiere de una transformación profunda y que atraerá nuevos actores, hasta ahora ausentes, arrinconando a otros, omnipresentes y consolidados en el modelo actual de los vehículos de combustión.



Dos de las empresas automovilísticas que han apostado por la electrificación de su producción, aunque con diferentes ritmos y cifras, son el **Grupo PSA** y la **SEAT**. El **grupo PSA** con plantas en Vigo, Zaragoza y Madrid es el primer fabricante de vehículos español. En poco tiempo las tres plantas han pasado de no fabricar vehículos eléctricos a que en 2020 las tres los produzcan. La primera en fabricarlo fue Zaragoza con el Opel Corsa-e. Este modelo se produce en sus versiones de motor de combustión y puro eléctrico. Este último ya representa alrededor de un 16% de los Corsa que salen de la fábrica.

**Seat**, por su parte, es una empresa española con sede en Barcelona y pertenece al grupo Volkswagen. Aun así, a diferencia del resto de productores establecidos en España, goza de un cierto grado de autonomía porque diseña y desarrolla sus propios vehículos. Además, es el único que gestiona directamente servicios de movilidad que ha empezado a ofrecer en 2020 inicialmente de motosharing. Seat se posiciona como el segundo fabricante de vehículos en España.

**Seat**, inició su apuesta por vehículos alternativos a gas, pero poco a poco ha ido dejando de lado esta tecnología. En 2019 no fabricaba vehículos eléctricos, en cambio, en 2020 ha incorporado como novedad entre sus productos dos vehículos híbridos enchufables.



## Las baterías

La propia Comisión Europea asume la debilidad que representa la gran dependencia tecnológica exterior, por el hecho de no tener apenas producción propia de baterías, en este momento crucial de expansión del vehículo eléctrico. Por ello, manifiesta que el desarrollo y la fabricación de baterías es estratégico para Europa en el contexto de la transición hacia la energía limpia y constituye un componente clave de la competitividad de su sector automovilístico.<sup>6</sup>

En definitiva, expresa que el éxito del sector de la industria de la automoción europea, frente a la industria asiática que monopoliza la fabricación mundial de baterías, está supeditado al desarrollo autóctono de este componente clave. Y así lo hace constar, recalcando que las baterías constituyen hasta el 40 % del valor de un automóvil.<sup>7</sup>

En España son muchas las iniciativas público-privadas para que el establecimiento de plantas de fabricación de baterías en nuestro país se haga realidad, aunque de momento no existen compromisos consolidados. Una de las oportunidades de atraer una fábrica de batería puede venir de la mano de los yacimientos de litio en Extremadura, donde, además de la propia extracción del mineral, se podría localizar una planta para la primera transformación del mineral, lo que facilitaría la instalación de una fábrica de baterías para abastecer a los fabricantes estatales.

<sup>6</sup> Anexo a la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Europa en movimiento. Una movilidad sostenible para Europa: segura, conectada y limpia. Bruselas, mayo 2018

<sup>7</sup> Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones sobre la ejecución del Plan de acción estratégico para las baterías: creación de una cadena de valor estratégica para las baterías en Europa. Bruselas, abril 2019

## El vehículo conectado

Otra de las direcciones en las que más se avanza en el sector de la automoción es en la conectividad, es decir, el equipamiento del vehículo con tecnologías de la información y la comunicación a través de las cuales recibe y emite información.

La comunicación puede producirse entre vehículos, entre el vehículo y las infraestructuras viarias y entre el vehículo y otras personas usuarias de la red viaria. El objetivo de la conectividad es que mejore significativamente la seguridad vial, la eficiencia del tráfico, la comodidad y la ayuda a la conducción.

La conectividad abre la oportunidad de incorporar empresas tecnológicas en el sector de la automoción, dándole relevancia a unas empresas que hasta entonces en gran medida se habían ignorado mutuamente y que ahora pasarán a ser interdependientes.

La irrupción de las tecnologías de comunicación e información en los vehículos conllevan un alto valor añadido que alterará en su beneficio la cadena de valor, llegando a ser un elemento que se convertirá en fundamental

## El vehículo autónomo

El vehículo autónomo es otro gran reto al cual tendrá que hacer frente en los años venideros la industria automovilística. El vehículo autónomo consiste, en su mayor grado de desarrollo, en que los vehículos podrán circular sin ser conducidos por las personas. En este ámbito también las nuevas tecnologías de la comunicación e información son esenciales y esto vuelve a situar las empresas tecnológicas en el centro de la transformación del sector. Empresas ajenas al ecosistema vehicular se van posicionando como proveedoras de soluciones de alta tecnología, lo que lleva aparejado un nuevo nicho de ocupación alrededor del automóvil.



## La integración de los nuevos servicios de movilidad

Poseer y utilizar un vehículo privado en zonas urbanas puede resultar muy costoso. A ello se suman las restricciones que se van implantando para acceder a ciertas zonas urbanas, para hacer frente a la contaminación atmosférica y al cambio climático. Así pues, el objetivo ya no es poseer un vehículo, si no adquirir desplazamientos en forma de servicios de movilidad.

Para dar satisfacción a esta nueva demanda, han ido apareciendo opciones como los servicios de movilidad compartida de vehículos. El carsharing (flota de vehículos compartida por varios usuarios) está en plena expansión. Ya contamos con algunos ejemplos de empresas fabricantes de automóviles que han constituido o adquirido empresas para ofrecer este servicio con sus propios vehículos eléctricos.

De igual modo, se van implantando plataformas de movilidad que integran diversos modos de movilidad como una única oferta de servicios de movilidad complementarios, plataformas en las que participan empresas automovilísticas. Dependiendo del tipo de trayecto se utiliza un modo u otro, a saber, desplazamientos en bicicleta, en transporte público o automóvil.



## LA ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular, entendida como un sistema productivo donde el residuo se convierte en un recurso reutilizable reincorporándose al ciclo productivo en vez de desecharse, puede ser otro nuevo paradigma de la industria del automóvil.

Ello se puede plasmar en la reutilización de vehículos, renovando sus partes más percederas y también en el reequipamiento o conversión de un vehículo de motor térmico en un vehículo eléctrico puro.

La reutilización y el reciclaje de baterías es otro ámbito con un gran potencial de desarrollo: cuando la capacidad de recarga de una batería cae por debajo del 70 %, deja de ser apta para alimentar un vehículo eléctrico, aunque se puede seguir utilizando para fines menos exigentes, como por ejemplo abastecer de energía estacionaria los hogares, establecimientos comerciales o equipamientos públicos. Se trata de cargar las baterías en horas de baja demanda de electricidad, como puede ser por la noche, y utilizar la electricidad cuando sea necesaria. Otra posibilidad es el reciclaje para obtener las materias primas para fabricar nuevas baterías.



## MEDIDAS DE IMPULSO PARA FACILITAR LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN

La ofensiva para hacer frente a la crisis climática, posteriormente complementada por medidas para la salida de la crisis provocada por la covid-19, ha conllevado un gran número de disposiciones e iniciativas, a escala europea y española, dirigidas a promover la electrificación de la movilidad y el resto de transformaciones del sector automovilístico. La percepción de las ingentes ayudas movilizadas, cabe destacar, está condicionada a que estos cambios no perjudiquen el empleo y se realicen en el marco de una transición justa en la que las personas trabajadoras no salgan perdiendo el trabajo y el nuevo empleo que se genere sea de calidad, digno y estable.

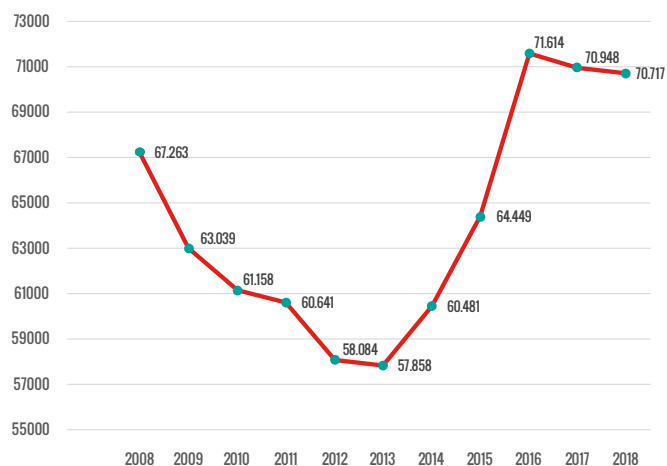


## EL EMPLEO EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN

El sector de la automoción contaba en 2018 con 300.817 empleos directos, sumando los 70.717<sup>8</sup> de los fabricantes de vehículos a motor y los 230.100<sup>9</sup> de las industrias de equipos y componentes. La magnitud es tal que llega a representar el 12% del empleo industrial de España. Así pues, el impacto de los cambios que se están produciendo en el sector automovilístico tiene una gran relevancia en el conjunto del empleo del sistema productivo español.

Si tenemos en cuenta el periodo que va desde el inicio de la gran recesión económica hasta 2018 (el último dato disponible), el empleo en la fabricación de vehículos, aun con algunos retrocesos en los últimos dos años de la serie, ha experimentado un incremento de aproximadamente 13.000 personas ocupadas (el 18% del total), entre el año con menos empleo (2013) y 2018.

Empleo en la fabricación de vehículos



Elaboración propia. Fuente: INE CNAE 291

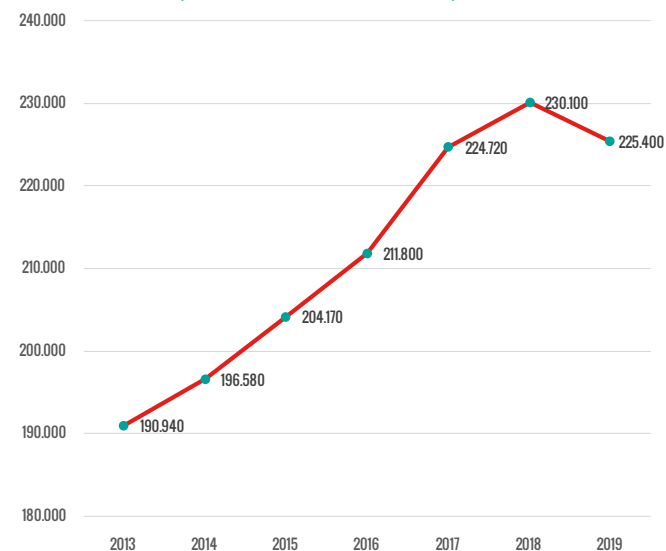
El sector de la fabricación de equipos y componentes también ha experimentado un aumento anual paulatino en el periodo que va entre 2013 y 2019. Pese al retroceso en 2019,

al final del periodo del que tenemos datos se ha producido un incremento destacable de alrededor de 35.000 empleos (un 15% del total).

<sup>8</sup> Instituto Nacional de Estadística (INE). CNAE 291  
Fabricación de vehículos a motor

<sup>9</sup> Asociación Española de Proveedores de Automoción (SERNAUTO)

Empleo en la industria de componentes



Elaboración propia. Fuente: SERNAUTO

A consecuencia de la transformación disruptiva del sector del automóvil hacia el vehículo eléctrico, autónomo, conectado y los servicios de movilidad, la industria tendrá que gestionar una transición laboral larga, profunda y compleja con repercusiones tanto en la tipología como en la cantidad del empleo. Tal como hemos expuesto reiteradamente, en este proceso de cambio hacia la electromovilidad las repercusiones en el empleo son una evidencia. Aunque el impacto real es algo menos evidente y, aún menos, la temporalización de este proceso simultáneo de destrucción y creación.

casi una tercera parte de las piezas de un automóvil que están relacionadas con el motor de combustión interna y que dejarán de participar en su constitución.

Hay consenso en que el vehículo eléctrico, a consecuencia de su menor complejidad y una mayor proporción de automatización en su producción y montaje, exige menos mano de obra que la producción de los vehículos con motor de combustión. Esto se fundamenta, principalmente, en la desaparición de

La otra cara de la moneda es que adquirirán una importancia creciente competencias tales como la programación de software y la ingeniería electrónica del vehículo, por poner solo dos ejemplos de nuevas ocupaciones que ya están irrumpiendo con menor o mayor intensidad, sustituyendo a otras más relacionadas con la mecánica y la motorización del automóvil. Eso quiere decir que el sector seguirá creando muchas oportunidades de empleo, pero éste se deberá reorientar.

A continuación analizamos la incidencia de diferentes procesos de cambio sobre el empleo.



## Automatización y robotización de la industria

Este proceso no es nuevo y no ha hecho más que intensificarse, paralelamente a los avances en la robótica. La industria del automóvil fue de las pioneras y es la que ha tenido una de las mayores penetraciones de la robótica en su sistema de producción. El objetivo pasa por mejorar la fiabilidad y la rentabilidad de la producción, aumentando simultáneamente la velocidad de fabricación y la calidad del producto.

### El vehículo eléctrico

Un estudio que examina el diferencial del empleo en el montaje del tren motriz (el motor y los componentes de transmisión) entre los vehículos de combustión interna y los eléctricos puros e híbridos enchufables en la industria automovilística alemana destaca que el tren motriz es el elemento diferencial entre los vehículos de tracción eléctrica y de combustión.<sup>10</sup> Es el responsable de las mayores diferencias de empleo, básicamente debido a la mayor complejidad del tren motriz de combustión. El estudio estima un descenso de un 11% de mano de obra por cada millón de unidades de vehículo eléctrico fabricadas en sustitución de unidades de vehículos de combustión.

Otra forma de estimación sería hacer una comparación de la productividad por empleado cuando se trata de un vehículo de combustión o uno eléctrico puro. Dicho de otra manera, el número de vehículos fabricados por cada persona empleada durante un período de tiempo determinado según el

tipo de propulsión. Es una extrapolación, su resultado es válido solo para tener un punto de referencia. Lo idóneo es comparar los números de una empresa que solo fabrica vehículos eléctricos puros, como puede ser Tesla, y una industria de fabricación de vehículos de combustión. En este último caso, utilizaremos los datos de España de 2018 donde apenas se fabricaron un 0,6% de coches eléctricos puros.

En concreto en la industria estatal se fabricaron 2.819.565 vehículos y contaba con 70.717 empleos. Esto equivale a 40 vehículos fabricados por persona en un año.

### Vehículos fabricados por trabajador anualmente

AÑO	EMPLEO	VEHÍCULOS FABRICADOS	VEHÍCULOS X TRABAJADOR
2008	67.263	2.541.644	38
2009	63.039	2.170.078	34
2010	61.158	2.387.900	39
2011	60.641	2.373.297	39
2012	58.084	1.950.000	34
2013	57.858	2.163.338	37
2014	60.481	2.402.978	40
2015	64.449	2.733.201	42
2016	71.614	2.891.922	40
2017	70.948	2.848.335	40
2018	70.717	2.819.565	40

Elaboración propia. Fuentes: INE CNAE 291 y ANFAC

<sup>10</sup> ELAB 2.0. Wirkungenderfahrzeugelektifizierung auf die beschäftigungsbstandortdeutschland. Fraunhofer IAO. 2018

## Las baterías de los vehículos eléctricos

En el caso de Tesla hablamos del entorno de 500.000<sup>11</sup> vehículos producidos en la fábrica de Fremont en California donde hay unas 10.000 personas empleadas. Estas cifras nos dan una producción anual de 50 vehículos per cápita.

Es decir, en el caso del vehículo eléctrico estaríamos hablando de una producción por empleo de casi un 20% superior. Para fabricar el mismo número de vehículos, en el caso del modelo eléctrico, se necesitaría aproximadamente un 20% menos de mano de obra que para uno de combustión.

En otro orden de cosas, la electrificación del parque móvil español, alimentado por energías renovables, haría disminuir la dependencia de las exportaciones del petróleo. En consecuencia, las importantes cantidades destinadas a esta compra de crudo al exterior podrán ser invertidas en España incentivando una mayor actividad interna y con ello, consecuentemente, más empleo. Esta es la tesis principal sobre el empleo a la que se refiere un estudio sobre la descarbonización de los automóviles.<sup>12</sup>

Además, se añade que la disminución de la demanda de combustibles petrolíferos, al ser sustituidos por electricidad procedente de energías renovables, derivará en inversión económica en otros sectores que generarán más empleo, ya que el sector de la producción de combustibles fósiles tiene una menor intensidad de empleo que otras actividades económicas.

La fabricación de baterías es un objetivo tanto para capturar esta parte esencial de la cadena de valor del vehículo eléctrico y no depender del exterior, como para generar empleo directo e indirecto.

Sobre la potencialidad de generar empleo en la fabricación de celdas de baterías de litio nos basaremos en un estudio en el que se hace mención a la instalación de una industria de baterías en Alemania de 13 GWh/a, en la cual se espera que se creen unos 1.300 empleos directos y más de 3.000 empleos indirectos, entre proveedores, subcontratistas, empresas de logística, de la construcción, ingenierías, etc.<sup>13</sup>

Recientemente, el Ministerio de Interior habló de la posibilidad de acoger dos fábricas de celdas de baterías en España.<sup>14</sup> Si se instalarán las dos fábricas en suelo español cada una con una potencia de 13GWh/a podríamos hablar de la generación de entre 2.300 y 4.700 trabajadores directos nuevos, y entre 5.300 y 10.800 de empleos indirectos a añadir, los cuales suplirían una buena parte del empleo perdido en la fabricación de los vehículos eléctricos.

<sup>11</sup> <https://www.tesla.com/factory>

<sup>12</sup> Low-carbon cars in Spain: A socioeconomic assessment. European Climate Foundation. Cambridge econometrics

<sup>13</sup> EU Competitiveness in Advanced Li-ion Batteries for E-Mobility and Stationary Storage Applications – Opportunities and Actions. European Commission. 2017

<sup>14</sup> Industria (casi) confirma dos fábricas de baterías de coches eléctricos en España. Noviembre 2020



El **grupo PSA** pondrá en marcha en 2021 una planta en Zaragoza para ensamblar las baterías. Esta nueva planta de ensamblaje ocupará alrededor de 150 trabajadores. **Seat** ha creado recientemente un centro de pruebas de motores de combustión interna, eléctricos, híbridos y de GNC, que da empleo a 200 personas. Asimismo, la marca española ha empezado a construir el *Test Center Energy* un laboratorio para ensayos de diferentes modelos de baterías y de distintos cargadores de vehículos eléctricos.

### La recarga de los vehículos eléctricos

En un estudio realizado por la Asociación Europea de Contratistas Eléctricos se defiende que los empleos que se pueden crear en la cadena de valor de la electricidad con la implantación del vehículo eléctrico son mayores que los que se perderán en la fabricación de automóviles.<sup>15</sup>

Señala que la mayoría de los nuevos trabajos están asociados con la instalación, operación y mantenimiento de los puntos de recarga. En conjunto, se crearán en Europa alrededor de 112.500 nuevos puestos de trabajo. Para llegar a esta cifra se parte de un parque móvil de un 10% de vehículos enchufables a 2030.

En un informe de T&E<sup>16</sup> sobre cuántos puntos de recarga se necesitarán en Europa y sus estados miembros se prevé que habrá 307.000 cargadores públicos instalados en España en 2030.

Basándonos en esta previsión, estimamos en unos 11.000 los puestos de trabajo relacionados con esta infraestructura de carga en España. Empleos que incluirían la instalación, el mantenimiento, la reparación y la gestión de los puntos de recarga públicos. Si además, tuviéramos en cuenta, por ejemplo, las instalaciones domésticas o las de los estacionamientos de los centros de trabajo, de los centros comerciales, los hoteles, etc. el número de empleos se multiplicaría.

<sup>15</sup> Powering a new value chain in the automotive sector. The job potential of transport electrification. The European Association of Electrical Contractors. 2018

<sup>16</sup> Recharge EU: How many charge points will Europe and its member states need in the 2020s. Transport&Environment. 2020

## A FORMACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN

La formación forma parte esencial del cambio de modelo del sector del automóvil hacia la movilidad eléctrica, conectada, autónoma, pero también para la gestión de los servicios de movilidad emergentes. La incorporación de nuevos perfiles profesionales con unos conocimientos y habilidades diferentes a los más comunes y hasta ahora arraigados en el sector del automóvil demanda un programa de formación integral que debe acompañar a los cambios. La calidad y cualificación de la mano de obra puede representar una importante baza para atraer y retener actividad productiva en España.

Por todo ello, hay que constituir un programa de formación profesional, formación continua y formación superior, con ciclos formativos especializados y adaptados a las nuevas demandas del mercado laboral. En otras palabras, el futuro de la industria del automóvil pasa ineludiblemente por invertir decididamente en formación.

### Formación profesional

En este ámbito, una pieza esencial es apostar por la formación dual donde se combine en toda la etapa formativa la enseñanza académica y la formación en prácticas dentro de las empresas.

La proporción de personas con un nivel formativo medio (bachillerato o formación profesional) es muy reducido en España, si lo comparamos con países de nuestro entorno. Resulta especialmente significativo el escaso número de personas que escoge estudios de formación profesional en la etapa posterior a la formación obligatoria. Compárese, por ejemplo, el 11,6% de España con el 47,2% de Alemania, uno de los principales países con inversión en I+D.

### Formación continua

La formación continua siempre es necesaria, pero durante los periodos de cambios disruptivos esta formación es fundamental para alinear las competencias de los trabajadores con los cambiantes requisitos de habilidades laborales. Pese a ello, en lo que se refiere a la formación a lo largo de la vida laboral, las personas adultas españolas participan en actividades educativas y de formación con una menor frecuencia que el promedio de la Unión Europea.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Fundación COTEC para la innovación 2020

Un ejemplo de una compañía que está dando pasos en la buena dirección es **Seat**. En este mismo año 2020 ha creado un centro de aprendizaje del coche eléctrico, el *Electromobility Learning Center*. El objetivo es formar a la plantilla en todos los aspectos relacionados con la nueva tecnología eléctrica. Con la expectativa de fabricar próximamente el primer coche eléctrico, calcula que para su lanzamiento le hará falta formar a 1.500 personas directamente para ese modelo, el 10% de su plantilla.

## Formación universitaria

El equivalente a la formación dual, combinando la formación en el centro de enseñanza y las prácticas en la empresa del sector de la automoción, también puede darse en la formación superior, donde la investigación e innovación deben ser uno de los puntos fuertes a partir del cual se retroalimentan el mundo académico y la empresa.

Hasta hace poco, había poca oferta de estudios superiores universitarios exclusivos del sector de

la automoción. Y menos aún que giraran entorno la formación en las grandes transformaciones en que está inmersa la industria automovilística con los vehículos eléctricos, conectados y autónomos. De pocos años a esta parte la oferta de estudios universitarios en estas materias, está empezando a tomar forma, gracias a interesantes ofertas de las universidades de Vic, Tarragona, Madrid, Vigo y Burgos, que ofrecen programas formativos participados por las grandes empresas territorialmente próximas



La empresa de componentes **Ficosa** ha diseñado, junto con la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), un máster en ingeniería de telecomunicaciones para el desarrollo de nuevos sistemas electrónicos de comunicaciones para la industria de la automoción. Los profesionales de Ficosa imparten parte del curso, y además la compañía ofrece a los estudiantes la oportunidad de incorporarse al grupo empresarial una vez que el curso ha finalizado. La formación tiene como finalidad el desarrollo profesional que necesita la transformación del sector de la automoción y, al mismo tiempo, abre las puertas a la captación de nuevo talento para la empresa.

## CONSIDERACIONES FINALES

Tal como hemos reiterado estamos en un momento de inflexión en el que nos jugamos el futuro del sector de la industria de la automoción a medio y largo plazo. En esta tesitura comprobamos que nuestro sistema productivo ha empezado a reaccionar, para adaptarse y ser parte de los cambios. De los cuatro parámetros que están protagonizando la gran transformación —la electrificación, la conectividad, el vehículo autónomo y los servicios de movilidad— nuestro sector está avanzando en todos ellos, pero a diferentes velocidades.

La industria de equipos y componentes es un gran activo dentro del sector. Tres cuartas partes del valor de un vehículo corresponden a los equipos y componentes, lo que nos indica que es esta industria la que debe incorporar en su mayor parte los cambios tecnológicos que formarán parte del vehículo acabado.

Los fabricantes de automóviles y los de componentes viven una simbiosis que los hace depender en gran medida los unos de los otros, aunque también. Si bien, es cierto que en un mercado globalizado, un sector prevalentemente exportador, como el de los componentes no depende solo de nuestras fábricas de ensamblaje de vehículos. Además, las fábricas de componentes que tienen las sedes principales aquí cuentan con más margen de maniobra a la hora de tomar decisiones estratégicas, a diferencia de lo que sucede con todas las plantas de producción de vehículos.

Las más recientes medidas de impulso al sector de la automoción proponiendo medidas en un doble sentido de descarbonización del transporte y de apoyo a la reestructuración del sector de la automoción, tanto a escala europea como estatal, marcan el rumbo del devenir de

la industria. Al mismo tiempo, deberán ser un revulsivo para sentar las bases del cambio.

Con las transformaciones del sector que ya está sucediendo se dará un proceso simultáneo de destrucción y creación de empleo. La necesidad de algunas calificaciones o habilidades laborales disminuirá o desaparecerá y de otras aumentará y se crearán de nuevas. Queda por saber si el balance entre pérdida de empleo y generación de nuevo empleo será positivo, es decir si habrá un incremento neto de empleo al final de este período de cambios disruptivos en el sector.

Nuestra tesis como hemos intentado esclarecer y secundar varios estudios que hemos ido citando, es que estas transformaciones profundas son una oportunidad para incorporar y generar nuevo empleo en el sector en su sentido más amplio. Sin obviar, los efectos





negativos que tendrá, con una merma del empleo más ligado al motor de combustión y como consecuencia de la creciente robotización y automatización del proceso productivo.

Nuestra obligación es que esta situación tenga la menor incidencia posible en el empleo, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Para ello, necesitamos una transición justa, que solo se conseguirá con un acompañamiento en todo el proceso de cambio, con políticas activas de empleo que incluyan la adopción de nuevas capacidades y habilidades y el desarrollo de nuevas actividades que generen ocupación. Todo ello establecido en un marco de participación, consenso y seguimiento formado por las administraciones públicas, las empresas y los sindicatos como representantes de las personas trabajadoras.

Para lograr una transición justa es imprescindible hacer un esfuerzo intensivo en promover y adaptar la formación a las nuevas demandas de

la industria de la automoción. La formación es una necesidad y una oportunidad para que el sector español tenga continuidad. Por un lado, permitirá retener y captar producción, y por otro lado, será la clave para la recualificación profesional de los trabajadores en activo para que conserven el empleo.

No todo el empleo relacionado con las transformaciones basadas en la electrificación, la conectividad, el vehículo autónomo y los servicios de movilidad se generará en las empresas de fabricación de vehículos y componentes, derivándose en parte a otros sectores, como TIC, energía, formación y servicios, tradicionalmente poco vinculados con la fabricación de automóviles pero que en el nuevo escenario se integrarán con fuerza en la cadena de valor. Una situación que, desde nuevos equilibrios, revalida el papel tractor de la automoción en la economía española y especialmente en su industria.

## ÁMBITOS FACTIBLES DE CREACIÓN DE EMPLEO, ALREDEDOR DE/INDUCIDOS POR EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN:

- La fase de desarrollo de la tecnología de la batería y la pila de hidrógeno, así como la conectividad y el vehículo autónomo supondrá un incremento de la actividad en I+D+i.
- La captación de fábricas de producción de las celdas de las baterías y el ensamblaje final de las baterías.
- La reutilización y reciclaje de las baterías. Por ejemplo, la conversión a baterías estacionarias inversas para domicilios y el reciclaje de minerales para la nueva producción.
- El reequipamiento o conversión de un vehículo de motor térmico en un vehículo eléctrico puro.
- La fabricación, instalación, gestión y mantenimiento de los puntos de recarga de los vehículos eléctricos.
- El diseño de los robots, la producción, la programación y el mantenimiento.
- La electrónica con sus diversas funciones cada vez más integrada al vehículo.
- La digitalización de los vehículos llevará al desarrollo y fabricación del hardware y software y tecnología de información y comunicación.
- La conducción autónoma y conectada demandará la producción de sensores y cámaras, entre otros muchos componentes.
- La autonomía de los vehículos promoverá la inversión en infraestructuras viarias y equipamientos urbanos, para acondicionarlos para que se comuniquen con los vehículos.
- El desarrollo y gestión de los servicios de movilidad en todas sus variables de sharing y las plataformas multimodales, etc.
- El reensamblaje del vehículo, la reutilización y reciclaje de piezas y materiales dentro del paradigma de la economía circular.
- El incremento de la formación centrada en el sector del automóvil en sus múltiples facetas destinada a la empleabilidad.

La gran apuesta común de todos los agentes implicados es colaborar y trabajar para que el empleo que pueda generar el proceso de transformación iniciado se desarrolle y permanezca en nuestro territorio.

## CONCLUSIONES

1. Los elementos estratégicos para el mantenimiento del sector de la automoción en el Estado español son:
  - a. Apostar por la electromovilidad en el necesario proceso de descarbonización de la actividad económica.
  - b. La participación de forma activa en las innovaciones que en estos momentos aseguran el futuro del sector, en cuanto al vehículo eléctrico, conectado, autónomo y los servicios de movilidad.
  - c. Retener y captar nueva actividad productiva en toda la cadena de valor.
  - d. Garantizar el crecimiento del volumen de empleo en el sector dentro de la necesaria política de reindustrialización de nuestro aparato productivo.
2. La UE, coherente con su objetivo de descarbonización de la economía, ha impulsado, con iniciativas replicadas en los estados miembros, toda un desarrollo normativo y estratégico favorable al vehículo eléctrico, y también a la automatización de los vehículos y la promoción de los servicios de movilidad. Estas iniciativas ligadas al objetivo de conseguir una sociedad, más justa, equitativa y próspera, incluyen la defensa de los derechos de las personas trabajadoras. Sin asegurar un proceso de transición justa en el sector, los cambios necesarios se verán entorpecidos y con ello la eficiencia y eficacia de las políticas públicas.

3. La obsolescencia e inviabilidad de los vehículos de combustión es inevitable e inminente. Podemos asegurar que la competitividad del sector en las próximas décadas dependerá de la fabricación del vehículo eléctrico, y con ella, el empleo en el sector de la fabricación y de los componentes.
4. Los datos disponibles apuntan a que esta transición puede inducir una pérdida significativa de empleos a muy corto plazo, imposible de cuantificar con precisión. Sin embargo, no emprender ese camino abocará a un desplome superior en número y más sostenido en el tiempo de la ocupación en estos sectores. En este sentido, la transición asegura el crecimiento del empleo en el largo plazo.



5. Los planes de apoyo e impulso del sector de la automoción deben utilizarse para que las grandes transformaciones estén planificadas y enmarcadas dentro de un proceso de transición justa, implicando a los agentes sociales.
6. Tanto el concepto de transición justa como la estrategia española con el mismo nombre requieren un esfuerzo sostenido en términos de detección de oportunidades de empleo y necesidades formativas para las profesiones emergentes, con una particular atención a las acciones dirigidas a capacitar las plantillas actuales en las competencias requeridas para encontrar ubicación en los nuevos escenarios. Se trata de un factor imprescindible para preservar el empleo y mantener y atraer actividad erigiéndose como una ventaja comparativa. Igualmente, no debemos olvidar que estas políticas activas de formación deben estar acompañadas de políticas pasivas que aseguren la renta de aquellas personas trabajadoras que puedan verse afectadas negativamente por este proceso de transición, así como políticas económicas que aumenten la capacidad de generación de empleo de la economía.
7. Las matriculaciones de las empresas y las administraciones públicas suponen alrededor del 35% del total de matriculaciones. En sentido, la Administración pública tiene un papel fundamental para acelerar el proceso de descarbonización del transporte, y debe ser la punta de lanza en el cambio del parque móvil siendo coherentes con las políticas de responsabilidad ambiental.
8. Dentro del objetivo de fortalecer el sector, la implantación de plantas de producción de celdas para baterías es una gran oportunidad de crear empleo y un objetivo estratégico para capturar una parte muy importante de la cadena de valor del sector.
9. A largo plazo, los coches de pila de hidrógeno están muy bien situados para convertirse en la opción más sostenible, por lo que la inversión en esta tecnología es una apuesta de futuro. Las políticas públicas en este sentido pueden ser esenciales para un cambio productivo en el sector.
10. Dentro del paradigma de la economía circular, se debe fomentar la reutilización de las baterías que ya no ofrecen las prestaciones requeridas para alimentar un coche para destinarlas a otros usos con los que son compatibles, como el residencial. Lo mismo se puede aplicar al resto de componentes. La consideración del residuo como recurso productivo forma parte esencial de un modelo productivo sostenible a largo plazo, y además, fija mayor volumen de empleo a nivel territorial.

11. La gran expansión de los puntos de recarga, preferiblemente de carga rápida, debe ser una prioridad al ser la infraestructura básica y la condición necesaria para el despliegue del vehículo eléctrico en plenitud. Además, este despliegue tiene un interesante potencial en términos de generación de empleo.
12. La conectividad, junto a la digitalización, es la puerta de entrada de nuevos actores en el sector que deben converger y colaborar en beneficio mutuo con la industria automovilística, facilitando la incorporación de nuevos profesionales al sector.
13. El vehículo autónomo, aún en fase de desarrollo y experimentación, representa una oportunidad para la innovación, por ejemplo, en nuestros centros tecnológicos en colaboración con la industria. Pudiendo ser un criterio que se tenga en cuenta en la toma de decisiones a la hora de captar la adjudicación de vehículos para nuestras plantas.
14. El nuevo paradigma de la movilidad y la evolución de la demanda, que se está desplazando de la "compra de vehículo en propiedad" hacia la "compra de servicios de movilidad", permite vislumbrar una reducción de la producción de automóviles y de parque móvil paralelo a un aumento del empleo en la gestión del servicio.
15. Las empresas fabricantes de vehículos deben seguir tejiendo alianzas para impulsar servicios conjuntos con otros modos de movilidad, principalmente eléctricos como el transporte público y de vehículos compartidos, buscando la complementariedad y abarcando el máximo posible de los desplazamientos para diversificar la oferta.

