

MARCAS CHINAS. TECNOLOGÍA

Por Miguel Ángel Blázquez. Técnico de investigación del departamento de Movilidad CASE

ÍNDICE

1. ABSTRACT	3
2. CONTEXTO	5
3. PRUEBAS REALIZADAS EN CESVIMAP	11
3.1. AUTONOMIA Y RECARGAS	11
3.2. ADAS	14
4. CONCLUSIONES	24

1. ABSTRACT

Para nadie resulta una novedad ver circular coches por nuestras calles de marcas que, hasta ahora, eran irreconocibles para la gran mayoría de la población; es el caso de BYD, Polestar, Lynk&Co o DR.

Las marcas chinas se habían centrado en mercados emergentes de Asia, Oriente Medio o América; ahora están poniendo el foco en los mercados europeo y norteamericano.

La realidad es que China, desde el año 2020, está empezando a jugar un papel fundamental en la industria del automóvil, con la aparición de nuevas marcas enfocadas hacia diferentes segmentos, ya sean low-cost o premium. Tanto es así que en 2023 China se ha consolidado como el país con mayor número de exportaciones de vehículos (2,34 millones), sobrepasando a países como Japón o Alemania. Por ponerlo en cifras, en el total del año 2023, el fabricante MG vendió en España 29.048 unidades, superando a marcas generalistas tan históricas como Opel, Nissan o Fiat. Lynk&Co fue la segunda marca china más vendida.

En este estudio CESVIMAP analiza las principales marcas chinas que han aparecido en el mercado español desde el punto de vista de su tecnología embarcada, es decir, la tecnología de sus baterías, para lo cual ha desarrollado pruebas específicas de autonomía y de recarga. También se aborda, experimentalmente, la eficacia de los sistemas avanzados de ayuda a la conducción (ADAS) que incorporan. Como comprobará el lector, si bien desde el punto de vista de la tecnología y de la calidad de acabado estos modelos están cerca de los homólogos europeos analizados en CESVIMAP, sí manifiestan carencias en el funcionamiento de los sistemas de ayuda a la conducción.

It is no longer a novelty to see cars circulating on our streets from brands that, until now, were unrecognisable to the vast majority of the population; this is the case with BYD, Polestar, Lynk&Co or DR.

Chinese brands, until now, had focused on emerging markets in Asia, the Middle East or America; they are now focusing on the European and North American markets.

The reality is that China, since 2020, is beginning to play a fundamental role in the automotive industry, with the emergence of new brands targeting different segments, whether low-cost or premium. So much so that in 2023 China has consolidated itself as the country with the highest number of vehicle exports (2.34 million), surpassing countries such as Japan or Germany. To put it in figures, in the total of the year 2023, the manufacturer MG sold 29,048 units in Spain, surpassing such historic generalist brands as Opel, Nissan or Fiat. Lynk&Co was the second most sold Chinese brand.

In this study, CESVIMAP analyses the main Chinese brands that have appeared on the Spanish market from the point of view of their onboard technology, that is, the technology of their batteries, for which it has developed specific tests of autonomy and recharge. It also addresses, experimentally, the effectiveness of the advanced driver assistance systems (ADAS) that they incorporate. As the reader will verify, although from the point of view of technology and the quality of finish these models are close to their European counterparts studied in CESVIMAP, they do show deficiencies in the operation of the driver assistance systems.

2. CONTEXTO

Desde el año 2022 se produjo en Europa, y concretamente en España, el desembarco de un gran número de nuevas marcas procedentes de fabricantes asiáticos, especialmente chinos. A lo largo de estos dos años de vida no todos los fabricantes han disfrutado de la misma suerte a la hora de adentrarse en el mercado europeo. Algunos, como por ejemplo Aiyways -de los primeros en aparecer-, han vivido un paso residual por nuestro mercado. Otras marcas, como MG, han alcanzado el primer lugar en ventas con el MG ZS, durante dos meses consecutivos, agosto y septiembre de 2023 (incluso llegando a posicionarse en los puestos más altos de ranking de ventas a nivel anual).

En el total del año 2023, MG ha vendido en España 29.048 unidades, superando a marcas generalistas tan históricas como Opel, Nissan o Fiat. Lynk&Co ha sido la segunda marca china más vendida, pero lejos de las cifras de MG, con 3.930 unidades, ya que únicamente comercializa un único modelo híbrido enchufable, y propone una fórmula de acceso al vehículo muy distinta a los demás, mediante la suscripción mensual del vehículo (Ilustración 1).

PORCENTAJE DE VENTA DE MODELOS ENTRE MARCAS CHINAS EN 2023

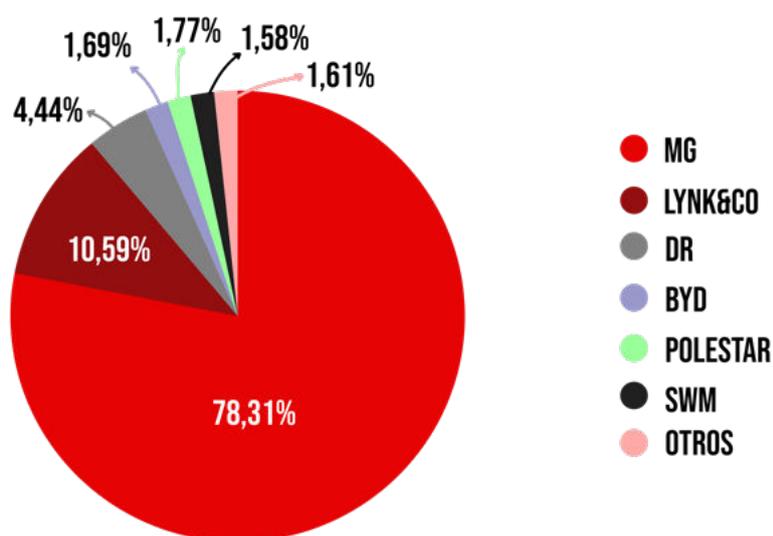


Ilustración 1. Distribución de las ventas de vehículos chinos entre las diferentes marcas en 2023 en España.
Fuente: DGT

La tercera posición del escalón la completa DR, que, aunque sea de origen italiano basa su producción en ensamblar modelos fabricados por las marcas chinas Chery y JAC. Las ventas en 2023 han sido de 1.648 unidades; la gran mayoría de ellas de su SUV urbano DR 3.0.

En términos globales, en el año 2023 todas las marcas chinas en España han alcanzado un total de 37.093 unidades vendidas, lo que supone un 3,9% respecto al total de matriculaciones de turismos y todoterrenos.

Si analizamos los diez vehículos más vendidos en 2023, apreciamos cómo en séptima posición se encuentra el MG ZS, con 15.110 unidades vendidas, muy cerca de vehículos de gran tirada comercial, como el Toyota Corolla o Kia Sportage (870 y 384 unidades más, respectivamente). Ver ilustración 2.



Ilustración 2. Modelos de vehículos más vendidos en 2023 en España.

Hay que desligar el concepto de fabricante chino como exclusivamente fabricante de vehículos eléctricos. La gran mayoría de las ventas de MG en 2023 -el fabricante que más modelos chinos ha vendido en España- han sido vehículos de combustión, 23.394 unidades frente a las 4.068 de modelos 100% eléctricos y 1.586 de modelos híbridos enchufables (Gráfico 1).

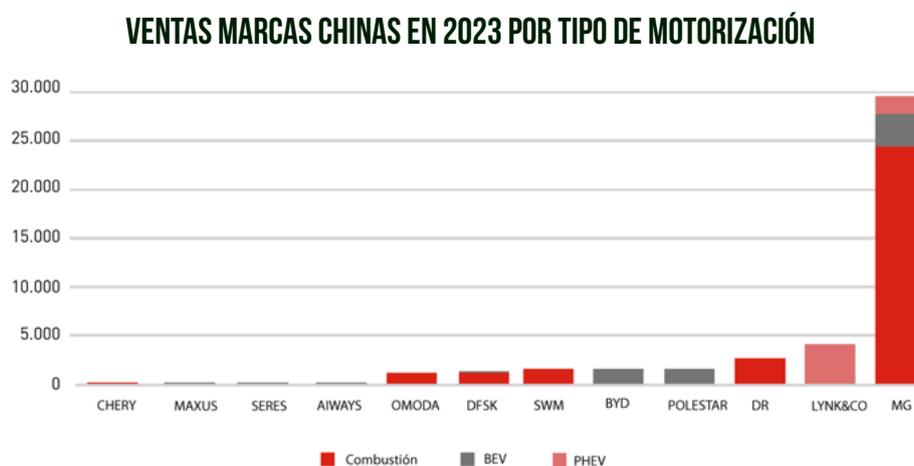


Gráfico 1. Ventas de las marcas chinas en España en 2023 por tipo de motorización. Fuente: DGT

Esto tiene sentido debido a diferentes casuísticas. Una de ellas es el posicionamiento de marca de MG, enmarcada en la tesitura de ofrecer vehículos de bajo coste independientemente de la tecnología, en un momento en el que se ha producido un aumento del coste de vehículos nuevos y de ocasión. Este aspecto, junto a las garantías que ofrece, de 7 años, anima a que disfrute de una gran acogida entre la gran mayoría de compradores actuales.

Tanto 2024 como 2025 serán años importantes para conocer el calado en el mercado de otras marcas chinas que están apostando fuerte por el mercado europeo, como son Omoda o BYD, ambas con diferentes posicionamientos de marca. Omoda ofrece vehículos de combustión a precios competitivos respecto a otros rivales generalistas europeos; BYD apunta de lleno al sector premium con sus berlinas y SUV eléctricos.

Unida a la incorporación de estas marcas a la oferta de vehículos en nuestro país entra en juego otra parte importante, que es la red de posventa, un punto clave a la hora de asegurar este tipo de vehículos, con necesidades de reparación y atención al cliente. Como se lee en distintos [medios](#), la filosofía china se basa en reparar una gran cantidad de las piezas que se dañan, siendo clave el tiempo de entrega del [recambio](#). Con el objetivo de solventar estos inconvenientes, ciertos fabricantes están optando por la creación de nuevas fábricas en Europa, ya sean de recambios, para conseguir acortar los tiempos de entrega, o por otro lado, fábricas de ensamblaje de vehículos para sortear las próximas restricciones políticas y económicas que los gobiernos europeos plantean aplicar a los vehículos procedentes de China. Claros casos son los de, por ejemplo, la reciente instalación, mediante una Joint-Venture, de las marcas Chery y Ebro en la antigua planta de Nissan en la zona franca de Barcelona.

El taller independiente necesitará, además, conocer la información técnica de reparación de estos modelos, siendo, en muchos casos, de difícil acceso, mientras que en otros se piden precios desmesurados, en discordancia con lo expuesto en el Reglamento CE 715/2007.

Las marcas chinas, a diferencia de otras tradicionales en el mercado europeo, que basan sus ventas a través de ventas directas, distribuyen sus modelos en la gran mayoría de los casos mediante una serie de importadores o distribuidores propios de cada mercado (lo que se conoce como venta indirecta). Además, la comercialización de estos vehículos va a divergir de lo conocido actualmente como venta a través de concesionarios, explorando otras posibilidades como venta online, agencias, etc.

Las estrategias que han ido adoptando las marcas en cuanto a su modelo de distribución y posventa son diversas. Detallamos las más significativas, apoyándonos en el proyecto de investigación de CESVIMAP Nuevas marcas de automóviles chinos, de diciembre de 2023:

- Hasta ahora, el grupo italiano DR Automóviles había llegado a acuerdos puntuales para vender un número de vehículos. Sin embargo, con la llegada de su marca de bajo coste, EVO, ha comenzado a establecerse en España con un total de 12 concesionarios, pertenecientes a otros grandes grupos de concesionarios.
- En el caso de Lynk&Co y Polestar, dos divisiones de Geely, sus modelos de distribución y posventa son los adoptados por otras marcas del grupo como, por ejemplo, Volvo. Lynk&Co cuenta con hasta 30 talleres distribuidos por toda la geografía española, siendo casi todos ellos servicios o concesionarios de Volvo.
- MG se ha asentado en nuestro país mediante acuerdos de distribución con grandes grupos distribuidores ya instalados en España. Actualmente, en el caso de los concesionarios, tiene más de 70 distribuidos por todo el territorio nacional, pertenecientes a grandes grupos de concesionarios.

- BYD, uno de los fabricantes con mayor proyección mundial, comenzó su actividad en nuestro país en abril de 2023. La distribución de sus modelos se realiza mediante acuerdos con diferentes grupos de distribución, en función de la zona geográfica. Actualmente, ya dispone de 9 concesionarios, 4 de ellos en Madrid.

Tecnología eléctrica de los fabricantes chinos

La llegada a Europa de fabricantes como BYD ha alimentado el mercado con tecnologías que, hasta ahora, no eran habituales en la mayoría de los vehículos eléctricos generalistas, salvo en el Tesla Model 3 en su versión de acceso (fuente: Tesla).

Las baterías de Litio Hierro Fosfato (Lithium Ferrum Phosphate, litio-ferrofosfato o LiFePO o LFP) no emplean en su química de funcionamiento níquel ni cobalto. Además, la cantidad de litio que incorporan es menor, ya que utilizan láminas de fosfato de hierro en el cátodo. Esto supone un menor coste de fabricación, además de disfrutar de una mayor vida útil, en comparación con otras tipologías de químicas, como las NCM (Níquel, Cobalto, Manganeso) o las NCA (Níquel, Cobalto, Aluminio), las más utilizadas actualmente.

Uno de los posibles inconvenientes de la química LFP es su menor densidad energética comparada con las NCM —cuya densidad energética oscila en un intervalo entre 1,5 y 1,8 veces superior a las LFP—. Esta menor densidad energética puede repercutir en una mayor necesidad de espacio y, por lo tanto, mayor peso, al tener que introducir más números de celdas para conseguir una energía similar a una NCM.

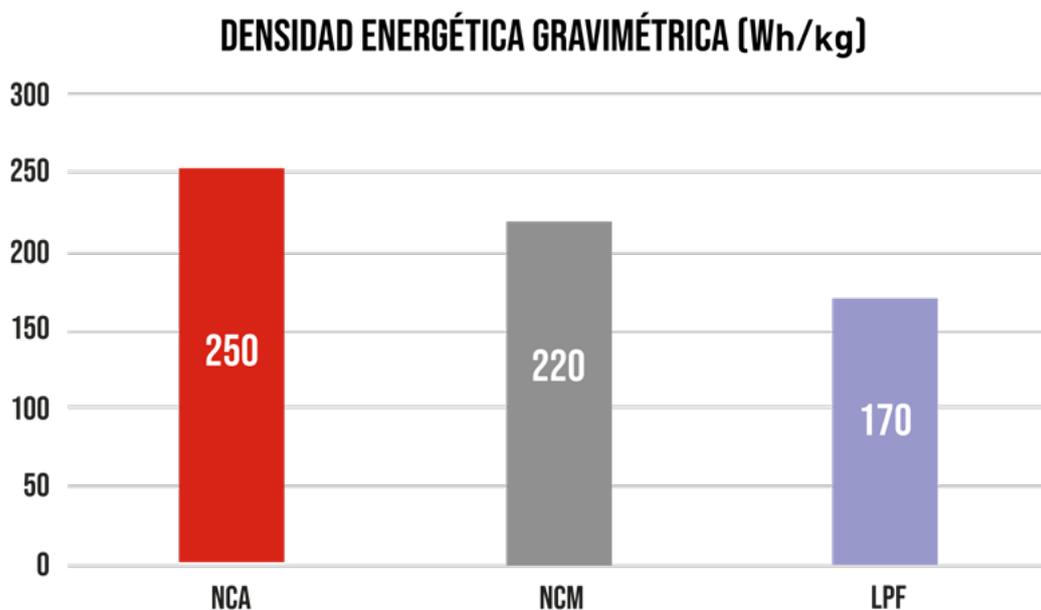


Gráfico 2. Comparativa de densidad energética gravimétrica entre químicas de baterías.
Fuente: elaboración propia según los datos de los fabricantes.

BYD ha solventado esta necesidad con la estructura tipo Blade (Ilustración 3), en donde se elimina la agrupación de las celdas en forma de módulos, integrándose directamente sobre la estructura de la batería. Así, se reduce hasta un 50 % el volumen de la batería.



Ilustración 3. Batería tipo Blade, de BYD.
Fuente: BYD.

La verdadera clave de esta tecnología es su estabilidad tanto química, con una degradación muy leve a largo plazo, como térmica, ya que son menos sensibles a las altas temperaturas, reduciendo las posibilidades de sufrir problemas de sobrecalentamiento, incendio o explosión de las celdas.

Además, presenta una gran fiabilidad y seguridad, comprobadas tras diferentes test “Nail Penetration Test”, una prueba de penetración en la batería que constituye uno de los más exigentes desafíos a que se pueden someter las baterías para comprobar su estabilidad térmica en situaciones extremas.

Esta prueba (ver vídeo) consiste en introducir un objeto punzante y muy fino en ella, con el objeto de simular un cortocircuito interno, situación que puede generarse, por ejemplo, tras una colisión en la que se produzca la entrada de un objeto metálico en la batería.



Video: Test de penetración en baterías NCM y LFP. Fuente: BYD

Se puede observar cuál es el resultado de realizar esta prueba, a cargo de BYD, a dos tipos de celdas diferentes, NCM y LFP (Ilustraciones 4 y 5).

En el caso de las NCM, al introducirse ese objeto punzante y producirse un cortocircuito en la batería se genera un proceso conocido como fuga térmica o “Thermal Runaway”. Consiste en una reacción en cadena en la que se genera constantemente calor, lo que se ve traducido en un incendio. El proceso se produce por culpa del aumento de la temperatura de la celda, provocada por el cortocircuito. Este tipo de incendios se caracteriza por ser muy difíciles de apagar, ya que es una reacción que se autoalimenta, puesto que en el interior de la celda hay combustibles y comburente.

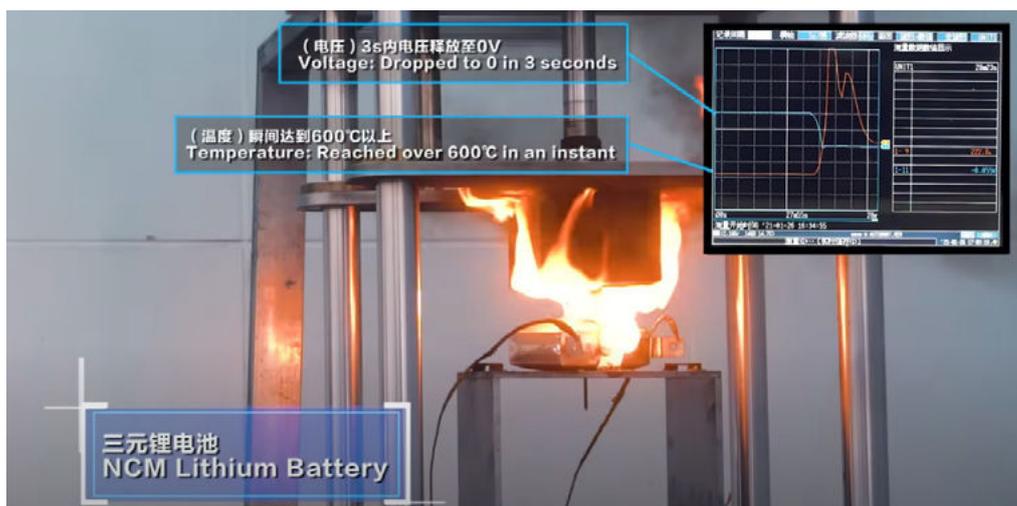


Ilustración 4. Test de penetración de una batería NCM.
Fuente: BYD.

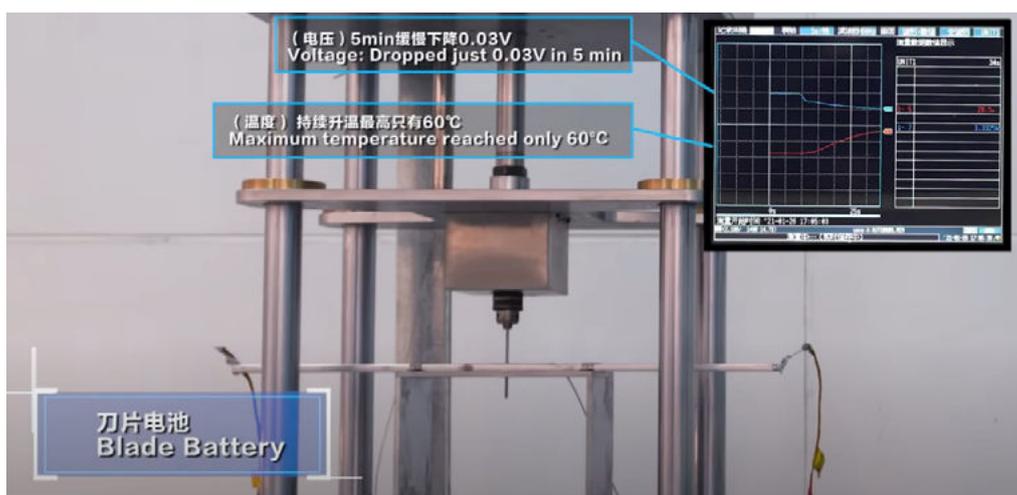


Ilustración 5. Test de penetración de una batería LFP.
Fuente: BYD.

Sin embargo, en las baterías LFP no se produce este fenómeno de “Thermal Runaway” gracias a que la química que compone la celda no provoca estas liberaciones de calor que ocasionan el aumento de la temperatura y, en consecuencia, el incendio.

3. PRUEBAS REALIZADAS EN CESVIMAP

3.1. AUTONOMÍA Y RECARGA

Si nos centramos en dos de los aspectos técnicos más importantes desde el punto de vista tecnológico para el usuario de un vehículo eléctrico, nos referiremos a la autonomía y a la recarga. Podemos comprobar cómo los vehículos chinos están dentro de los estándares de autonomía ofrecidos por otros fabricantes, con capacidades de batería similares (gráfico 3).

COMPARATIVA ENTRE AUTONOMÍAS WLTP

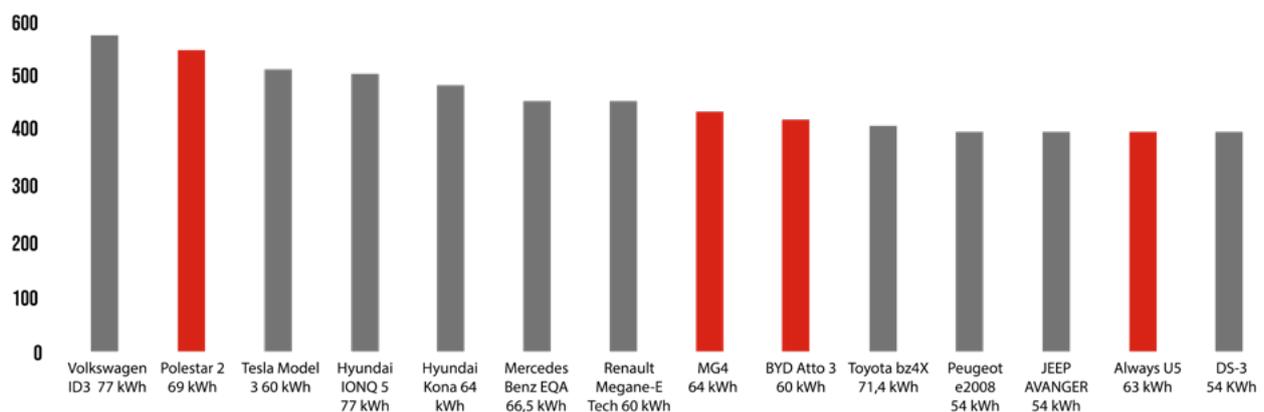


Gráfico 3. Comparativa de autonomías WLTP entre diferentes modelos eléctricos.
Fuente: Elaboración propia conforme a datos de los fabricantes

Vehículos como el Polestar 2, con la batería de 69 kWh, se encuentran a la cabeza entre los vehículos eléctricos que mayor autonomía homologan dentro de segmentos similares, con 546 km; sigue de cerca al Volkswagen ID.3, que, con una capacidad de batería mayor (77 kWh), homologa una autonomía de 574 km, según el fabricante.

Uno de los mayores hándicaps de un vehículo eléctrico es su comparativa entre la autonomía homologada por el ciclo WLTP y la efectiva que los usuarios pueden obtener en trayectos reales. Tras someter a diferentes pruebas de autonomía a dos vehículos de marcas chinas -MG4 y BYD Atto 3- hemos obtenido los resultados siguientes (Gráfico 4):

AUTONOMÍAS

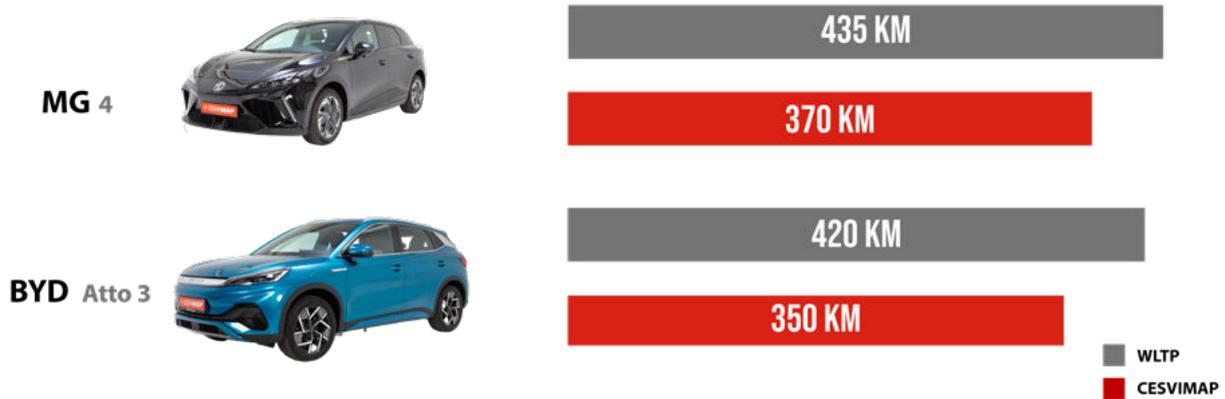


Gráfico 4. Comparativa autonomía real y homologada WLTP entre MG4 y BYD Atto 3.
Fuente: CESVIMAP

Hay una variación de unos 60-70 kilómetros entre la autonomía homologada vía WLTP y la real, por los bajos consumos de estos dos vehículos. Los datos se obtuvieron con pruebas de circulación en varias tipologías de trayecto y con distintos perfiles de conductor.

Desde el punto de vista de la recarga, la carga rápida de la batería es el pilar fundamental para realizar trayectos largos sin que supongan una gran demora en el tiempo invertido. Para ello, hemos enfrentado un MG4 y un BYD Atto 3 al mismo cargador de carga rápida, de 100 kW de potencia, con el fin de poder comparar sus curvas de carga sobre la base del tiempo empleado y del estado de carga obtenido. Hay que considerar que las cargas máximas admitidas por estos vehículos son de 88 kW, el Atto 3, y de 135 kW, el MG4. (Gráfico 5).

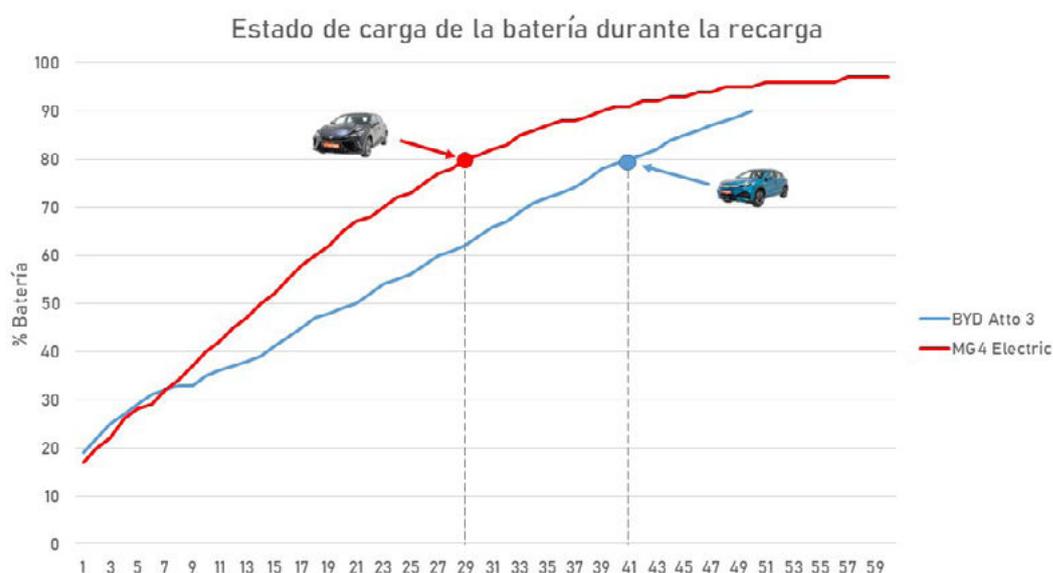


Gráfico 5. Curvas de carga en modo de carga rápida MG4 y BYD Atto 3.
Fuente: CESVIMAP.

Si mostramos en una gráfica cómo evoluciona la potencia de carga en función del porcentaje de batería, podremos comprobar cómo, en el caso del BYD, existen tres escalones diferentes.

Ambos vehículos comenzaron la carga con porcentajes de batería inferiores al 20% (un 19% el BYD y un 17% el MG). Superponiendo ambas gráficas podemos afirmar que, durante los primeros 10 minutos de conexión, el comportamiento de ambos es muy similar; sin embargo, a partir de ese instante, las gráficas comienzan a divergir. El MG, al admitir mayor potencia de carga, aumenta en mayor medida su porcentaje de carga a medida que pasa el tiempo; el BYD muestra una gráfica más lineal. Marcando como referencia el 80% de carga, el modelo MG emplea un tiempo de 29 min, mientras que el vehículo BYD necesita 41 minutos. 50 min de carga suponen que el BYD alcance un 90%, mientras que el MG un 95%, habiendo admitido una energía de 49,8 y 53,9 kWh, respectivamente.

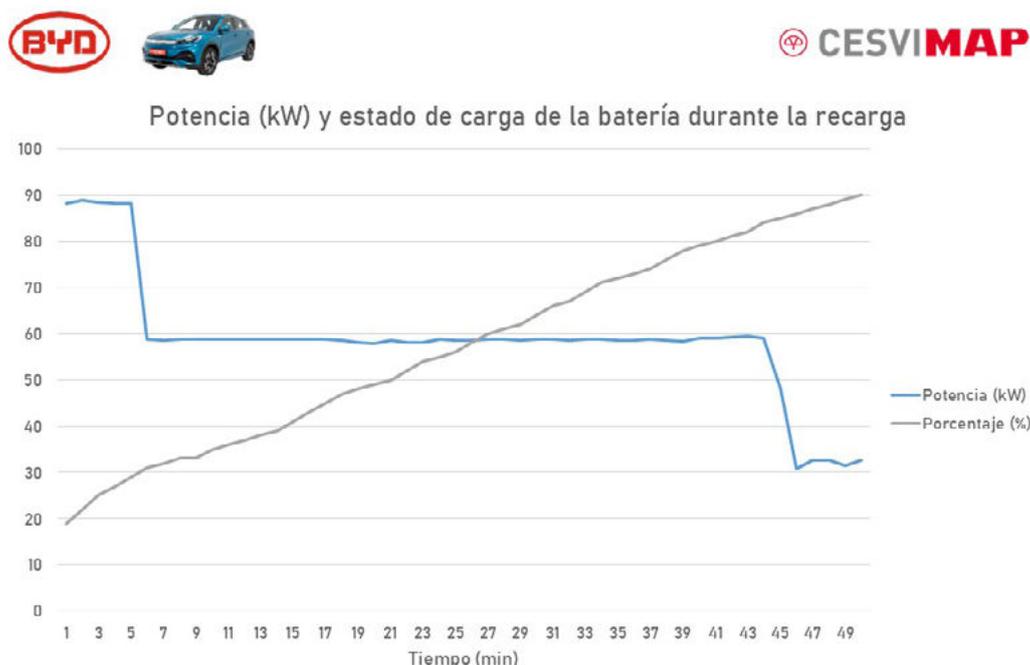


Gráfico 6. Potencia de carga (kW) y estado de carga de la batería durante la recarga del BYD Atto 3.
Fuente: CESVIMAP.

Por un lado, se comienza la carga a la potencia máxima admitida por el vehículo, que es de 88 kW. Cuando se alcanza el 26% de la batería la potencia baja hasta los 58 kW, que se ha mantenido prácticamente durante toda la prueba de carga. En esta segunda fase se activó el sistema de control de temperatura de la batería -aproximadamente en el 46% de porcentaje de carga-. Por último, transcurridos 45 min, con un porcentaje de batería cercano al 85%, se produce otra disminución de potencia hasta los 32 kW, con la que se concluiría la carga, después de 50 min y con un estado de carga del 90%.

3.2. ADAS

Al igual que otras partes del vehículo, como su carrocería, sus sistemas de propulsión o los sistemas de info entretenimiento, los sistemas ADAS también se han convertido en un aspecto importante, desde el punto de vista de la seguridad, por su funcionamiento, su interacción con el conductor y hasta su implicación en la posventa del vehículo. Para estudiar más a fondo estos sistemas dentro de los vehículos chinos CESVIMAP los ha analizado desde la óptica del nivel de equipamiento ADAS que incorporan y de su funcionamiento.

Desde el año 2021 hasta finales de 2023 CESVIMAP ha examinado 8 vehículos chinos diferentes, provenientes de 5 fabricantes distintos (Ilustración 6):

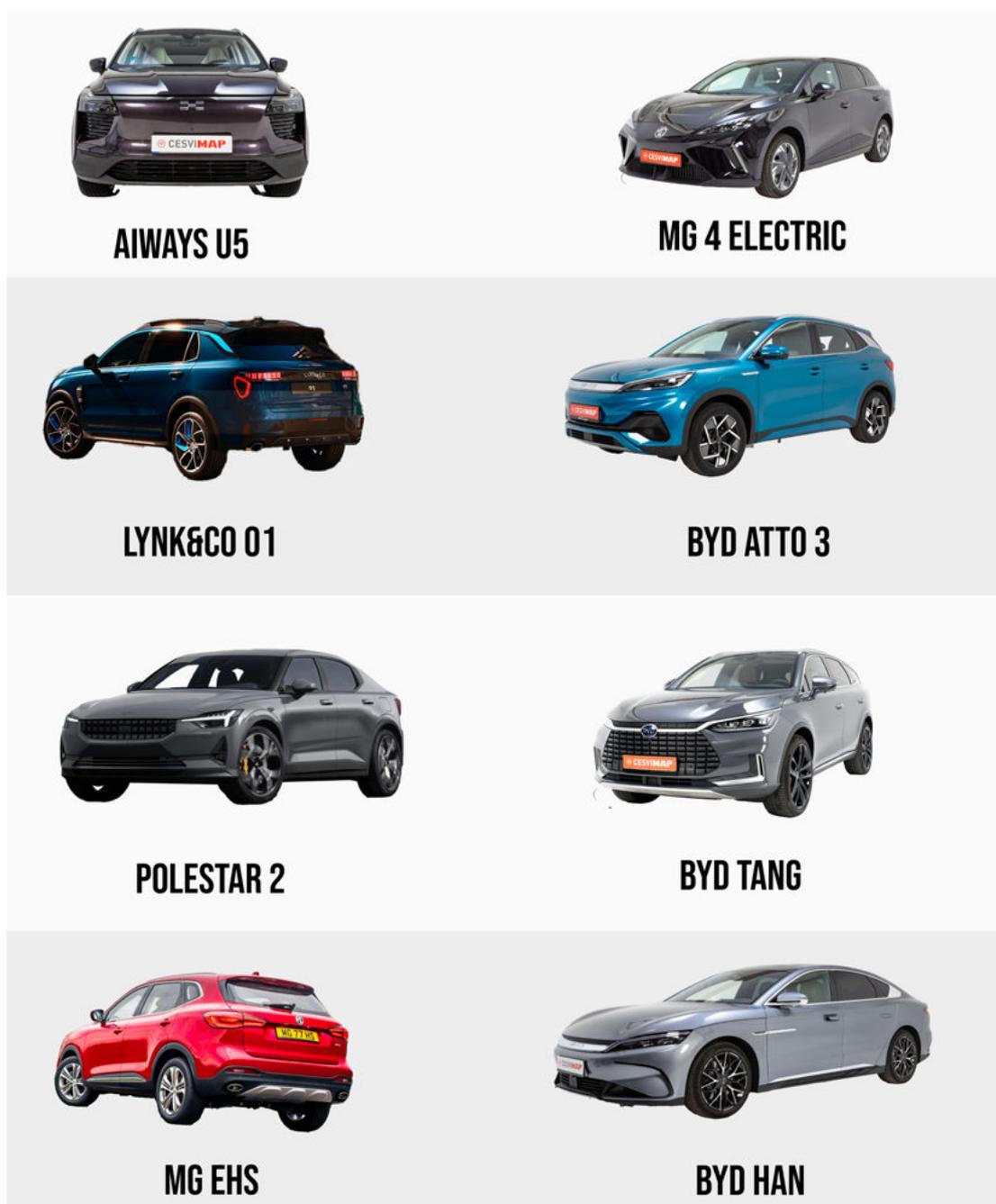


Ilustración 6. Vehículos chinos analizados en CESVIMAP

Hemos querido conocer si estos nuevos vehículos de reciente aparición en el mercado europeo incorporan, al menos, los mismos sistemas ADAS que se han ido desarrollando desde la implantación de los primeros sistemas. En la tabla 1 se muestran los sistemas ADAS de los vehículos que se han evaluado en CESVIMAP a través de los protocolos de ensayo definidos:



Sistema de Frenado Autónomo de Emergencia (AEB): intenta evitar o minimizar las consecuencias de una colisión por alcance en entornos urbanos.

Sistema de Detección de Peatones (PCW): detecta y reconoce a los peatones que transitan alrededor del vehículo



Sistema de Ayuda al Mantenimiento de Carril (LDW / LKS): evita salidas de la vía mediante el aviso al conductor o tomando el control de la dirección del vehículo de forma intermitente.

Sistema de Reconocimiento de Señales de Tráfico (TSA): muestra la información referente a las señales, sobre todo de velocidad, por la vía en la que el vehículo circula.



Control de Cruceo Adaptativo (ACC): permite controlar una distancia preestablecida por el conductor en relación con el coche precedente.

Conducción automática en Tráfico Denso (TJA): podría hacerse cargo de la conducción del vehículo cuando se produzca una situación de atasco. Se trata de un sistema complementario al ACC.



Sistema de Alerta de Ángulo Muerto (BSD): pretende informar, mediante diferentes testigos o advertencias, al conductor del vehículo de la presencia de otros vehículos en las zonas muertas de visión.



Alerta de Tráfico Cruzado Trasero (RCTA) y Delantero (FCTA): avisa al conductor de vehículos que se aproximan cuando no disfruta de una visión total del entorno en maniobras de salida de aparcamiento.



Asistente de Salida Segura (SEA): avisa al conductor y/o acompañante del vehículo del riesgo de colisión por alcance lateral en las maniobras de apertura de puertas en situaciones de aparcamiento del vehículo.

Sistema de Asistencia al Aparcamiento (PA): Informa de lo que ocurre alrededor del vehículo durante las maniobras de aparcamiento, bien mediante avisos acústicos o mostrando las imágenes del entorno del vehículo. También es posible que tome el control del vehículo para realizar por sí solo las maniobras de aparcamiento.



Los ADAS que incorporan los vehículos chinos analizados son los siguientes:

ADAS INCORPORADOS EN LOS VEHICULOS CHINOS ANALIZADOS

Sistemas ADAS	Airways U5	Lynk & Co 01	Polestar 2	MG EHS	MG 4	BYD Atto 3	BYD Tang	BYD Han
AEB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PCW	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LDW/LKS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TSA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ACC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TJA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BSD	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RCTA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FCTA	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
SEA	✗	✗	✗	✓	!	✓	✗	✓
PA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

LEYENDA	
✓	El vehículo incorpora el sensor
!	El vehículo no incorpora el sensor
✗	El vehículo puede incorporar el sensor, pero la versión analizada no lo incluía.

Tabla 1. ADAS incorporados en los vehículos chinos analizados.
Fuente: CESVIMAP

Como se observa, la mayoría de los vehículos analizados equipaban gran parte de los sistemas ADAS evaluados por CESVIMAP, excepto algunos tan novedosos como FCTA —alerta de tráfico cruzado delantero— o SEA —asistente de salida segura—, que solo incorpora simultáneamente el modelo BYD Han, la berlina premium de la marca.

Si comparamos, por tanto, el nivel de equipamiento de ADAS de estos vehículos con los provenientes de un fabricante habitual del mercado europeo podemos afirmar que no muestran ninguna debilidad, e incluso, en algunos casos, incorporan mayor número de sistemas.

Otro aspecto importante en cuanto a los sistemas ADAS es su correcto funcionamiento, y que realmente ofrezcan eficacia al reducir la siniestralidad. En CESVIMAP, desde 2017, se llevan a cabo diferentes ensayos para comprobar el nivel de funcionamiento que estos sistemas deparan desde el punto de vista asegurador. En los 8 vehículos de la ilustración 6 se han realizado las siguientes pruebas:

- **Frenado Autónomo de Emergencia (AEB)**

Al respecto del sistema de frenado autónomo de emergencia (AEB), tras analizar su comportamiento en la pista de ensayos de ADAS de CESVIMAP, se han podido comprobar grandes diferencias.

Dos de los vehículos analizados mostraron un buen comportamiento durante la prueba, si bien presentaban diferentes formas de realizar la frenada, siendo uno de ellos muy brusco en este aspecto.

En general, se observa una carencia en estos sistemas, ya que en un gran porcentaje no han funcionado correctamente, a diferencia de como sucede en la gran mayoría de los coches actuales europeos. De hecho, alguno de los vehículos analizados comenzaba a presentar un funcionamiento correcto tras varias pruebas, circunstancia en consonancia con su manual de usuario, donde se comenta que el sistema aumenta su conocimiento con el tiempo.

- **Sistema de Detección de Peatones (PCW)**

En el Sistema de Detección de Peatones los resultados siguen la tendencia analizada en el caso del AEB. Solamente uno de los vehículos tuvo un buen comportamiento; otros dos mostraron un comportamiento intermedio, pero sin llegar a obtener unos buenos resultados.

Para el resto de los vehículos estudiados, los resultados no son satisfactorios; muchos no pueden llegar a detectar el peatón ni avisar del riesgo de colisión.

- **Sistema de Ayuda al Mantenimiento de Carril (LDW / LKS)**

Al validar el funcionamiento de sistemas como la Ayuda al Mantenimiento de Carril (LDW/LKS), hay que considerar su interacción con el conductor. Todos los vehículos, a excepción del BYD Tang, pueden incorporar sistemas activos de mantenimiento de carril, bien sea de corrección puntual o de guiado de carril. El modelo Tang, sin embargo, solo incorpora un sistema pasivo, por lo que alerta al conductor exclusivamente de la salida de carril.

Dos de los vehículos analizados mostraron un buen comportamiento, combinando ambos modos, el guiado de carril o el de corrección puntual. El resto de los vehículos no funcionan correctamente o no consiguen alcanzar una buena interacción con el conductor. El BYD Han, en diversas situaciones de conducción nocturna o en carreteras en mal estado, alerta al conductor, cuando éste intenta activar el sistema, de que no es posible debido a estas circunstancias. Esta situación no es habitual en ninguno de los vehículos analizados de marcas tradicionales del mercado y supone una interpretación adicional del entorno por el que se circula, interpretación que será la que valide la activación o no del sistema.

Cabe destacar que este sistema ADAS, de forma genérica, es menos eficiente en los fabricantes asiáticos frente a otros vehículos habituales en el mercado europeo.

- **Sistema de Reconocimiento de Señales de Tráfico (TSA)**

Para el Sistema de Reconocimiento de Señales de Tráfico (TSA) prácticamente todos los vehículos detectan señales de velocidad —aunque no siempre su interpretación sea correcta— y realizan diferentes avisos, acústicos o visuales, cuando se sobrepasa la velocidad marcada.

Incluso en un mismo fabricante encontramos disposiciones de funcionamiento diferentes. Uno de los vehículos testados, en circulación por vías de alta velocidad, muestra que la velocidad máxima de la vía es de 130 km/h, lo que supone un error en el sistema, ya que ni siquiera actualmente existen señales con esa información. En el caso de modelos premium el funcionamiento y la utilidad de dicha información es nula, por la cantidad de errores en su reconocimiento. Por otro lado, solo algunos vehículos son capaces de mostrar información de zonas escolares, zonas de desprendimientos de rocas, etc.

Los vehículos que proceden de otros fabricantes europeos tienen un funcionamiento más estandarizado y cercano a lo habitual y que el cliente espera.

- **Control de Crucero Adaptativo (ACC) y Conducción Automática en Tráfico Denso (TJA)**

El Control de Crucero Adaptativo (ACC) y el Asistente de Conducción Automática en Tráfico Denso (TJA) son sistemas ADAS cuyo fin está más enfocado al confort de conducción en situaciones de circulación extraurbana que a la propia reducción de la siniestralidad; en la gran mayoría de vehículos funciona correctamente.

Tras realizar las pruebas a los 8 vehículos, únicamente en un caso su comportamiento no fue el esperado, debido a la brusquedad con la que actúa el sistema.

- **Sistema de Alerta de Ángulo Muerto (BSD)**

En líneas generales el comportamiento de este sistema en casi todos los vehículos ha sido satisfactorio. La gran mayoría incorporan sistemas de avisos visuales leds ubicados en los retrovisores, a excepción de uno de ellos, cuyo pequeño led en la parte superior lateral de la puerta dificulta percatarse de su presencia en condiciones normales de circulación.

- **Alerta de Tráfico Cruzado Trasero (RCTA)**

En el caso de la Alerta de Tráfico Cruzado Trasero (RCTA), incorporada por todos los vehículos analizados, la diferencia radica en si el vehículo es capaz de realizar una frenada automática en la maniobra de salida del aparcamiento. La mayoría de los vehículos solo muestran una alerta de riesgo de colisión, o sea, no pueden intervenir sobre el sistema de frenado.

- **Alerta de Tráfico Cruzado Delantero (FCTA)**

Solo uno de los vehículos analizados, el BYD Han, admite la incorporación de la Alerta de Tráfico Cruzado Delantero (FCTA). Al igual que en el RCTA, el modelo facilita únicamente diferentes alertas de riesgo de colisión en estas maniobras, pero no lo detiene de forma autónoma. Las alertas que realiza este vehículo consisten en un potente aviso acústico al detectar el riesgo, junto con un aviso visual en el cuadro de instrumentos.

- **Asistente de Salida Segura (SEA)**

Como se ha comentado anteriormente, el Asistente de Salida Segura (SEA) es un novedoso sistema ADAS que se implementa en ciertos vehículos del mercado europeo desde el año 2020. Únicamente 4 vehículos incorporaban este tipo de sistemas, que avisan al conductor y/o acompañante de forma visual y/o acústica al abrir la puerta del vehículo en este tipo de situaciones; en algunos casos incorporan una breve locución acerca del riesgo de la situación.

Los vehículos que incorporan este sistema no disponen de un sistema activo, es decir, no impiden abrir la puerta ante riesgo de colisión.

De forma global, se resume el funcionamiento de todos los vehículos chinos analizados (Tabla 2).

CESVIMAP	Vehículo 1	Vehículo 2	Vehículo 3	Vehículo 4	Vehículo 5	Vehículo 6	Vehículo 7	Vehículo 8
AEB	☹️	😊	😐	☹️	😊	☹️	☹️	☹️
PCW	😐	☹️	☹️	☹️	😊	☹️	😐	☹️
LDW/LKS	😐	😊	😐	😊	😐	😐	☹️	😐
TSA	😊	😊	😐	☹️	😊	😐	☹️	☹️
ACC/TJA	😐	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
BSD	😊	😊	😊	😊	😐	😊	☹️	😊
SEA				☹️	😐	😐		😊
RCTA	😐	😐	😊	😐	😊	😊	☹️	😐
AP	😐	☹️	😊	☹️	😐	😐	☹️	☹️

ESCALA 😊 😊 😐 ☹️ ☹️

Tabla 2. Funcionamiento de los ADAS de los vehículos chinos analizados en CESVIMAP.
Fuente: CESVIMAP

Otro de los aspectos fundamentales de los sistemas ADAS es su implicación en la posventa desde el punto de vista de su tecnología de sensorización. Actualmente, debido a la rápida entrada de estos vehículos en el mercado europeo, sobre todo, no se dispone de toda la información relevante.

La tabla siguiente recoge los sensores ADAS de los vehículos analizados (Tabla 3):

SENSORES ADAS INCORPORADOS EN LOS VEHICULOS CHINOS ANALIZADOS

Vehículo	Cámara frontal	Radar frontal	Radar lateral delantero	Radar lateral trasero	Cámara trasera	Cámara delantera	Cámara lateral	Ultrasonido
Aiways U5	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Lynk&Co 01	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
Polestar 2	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓	✓
MG EHS	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
MG 4	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
BYD Atto 3	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
BYD Tang	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
BYD Han	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

LEYENDA	
✓	El vehículo incorpora el sensor
!	El vehículo no incorpora el sensor
✗	El vehículo puede incorporar el sensor, pero la versión analizada no lo incluía.

Tabla 3. Sensores ADAS incorporados en los vehículos chinos analizados.
Fuente: CESVIMAP

En consonancia con los sistemas ADAS incorporados, los vehículos chinos analizados siguen la tendencia de los habituales del mercado europeo en cuanto a los sensores que incorporan. Tal y como se muestra en la tabla 4 incluso provienen de los mismos fabricantes de primer nivel (Tier 1) que los europeos. En alguna ocasión, coincide hasta el modelo de sensor.

VEHÍCULOS	Cámara frontal	Radar frontal	Radar lateral delantero	Radar lateral trasero
Aiways u5	Aiways	Denso		Aiways
Lynk&Co 01	Continental	Continental		Valeo
Polestar 2	Denso	Veoneer	Denso	Denso
MG EHS	No disp.	No disp.	No disp.	No disp.
MG 4	Bosh	Bosh		Bosh
BYD Atto 3	Veoneer	Veoneer		Veoneer
BYD Tang	Bosh	Bosh		Findreams
BYD Han	No disp.	Bosh	Bosh	Bosh

Tabla 4. Marca y modelo de los sensores ADAS incorporados por los vehículos chinos analizados.
Fuente: CESVIMAP

Vehículos como el MG 4 o los modelos premium de BYD incorporan sensores provenientes de fabricantes de primer nivel (por ejemplo, Bosch), de igual manera que cualquier otro fabricante europeo. Así, el radar frontal del BYD Tang, de Bosch, también lo incorporan otros fabricantes como Alfa Romeo, Honda, Hyundai, Mercedes-Benz, Suzuki o Volkswagen.

Cabe destacar, asimismo, que las cámaras frontales utilizadas por BYD, marca Veoneer, son empleadas también -no el mismo modelo-, por Mercedes-Benz o Subaru, ambas en sus modelos de cámaras estéreo.

4. CONCLUSIONES

La aparición de las marcas chinas en el mercado europeo no pretende ser un tema pasajero. Tal y como demuestran los datos registrados sobre las ventas en los últimos dos años, hay una apuesta fuerte por parte de estas marcas de asentarse en el mercado español, si bien con diferentes objetivos, en función del tipo de producto y del cliente al que esperan llegar, sea generalista o premium.

Las ventas de vehículos chinos en España, en 2023, supusieron el 3,9% respecto del total de matriculaciones, de las cuales el 29% fueron de electrificados (PHEV o BEV). Está previsto que la cuota de mercado en nuestro país se acerque al 30% en el año 2030*.

La buena aceptación de los usuarios por estas marcas se está haciendo notar en el numeroso desembarco de concesionarios y/o servicios oficiales en diferentes puntos de España. Ello contribuirá a racionalizar los plazos de entrega de los recambios.

Tras las pruebas realizadas en CESVIMAP podemos afirmar que no presentan diferencias sustanciales respecto a los vehículos homólogos europeos que se han estudiado en CESVIMAP. En esta línea, un estudio de la consultora MHP, empresa a la que Porsche deriva parte de su asesoramiento, afirma que la calidad de estos vehículos está igual o por encima que los europeos, tanto en calidad de producción como de aspecto y materiales. De hecho, la gran diferenciación se va a dar por aspectos tan importantes como el desarrollo del software empleado en los vehículos, siendo Tesla una prueba de ello.

En autonomía de la batería, los vehículos chinos estudiados arrojan resultados parejos a otros modelos homologados por WLTP gracias a sus consumos contenidos. En las recargas, las experiencias de recarga rápida han sido satisfactorias en CESVIMAP con los modelos MG4 y BYD Atto 3.

Por lo que se refiere a la tecnología de las baterías, fabricantes como BYD han aportado soluciones no habituales. Es el caso de las baterías de Litio Hierro Fosfato o LFP, que no emplean en su química de funcionamiento níquel ni cobalto. Su coste de fabricación es menor, y mayor su vida útil en comparación con otras tipologías como las NCM (Níquel, Cobalto, Manganeso) o las NCA (Níquel, Cobalto, Aluminio). El factor más destacado de la tecnología LFP es su estabilidad química y térmica; al ser menos sensibles a las altas temperaturas se reducen las posibilidades de sobrecalentamiento, incendio o explosión de las celdas. (Fuente: E-car rating. Frecuencia y coste siniestral. Proyecto de investigación de CESVIMAP. Noviembre de 2021).

Los vehículos chinos analizados en CESVIMAP, como ha quedado claro en las pruebas efectuadas, manifiestan ciertas carencias en algunos sistemas concretos de ayuda a la conducción, como pueden ser el Frenado Autónomo de Emergencia (AEB/PCW) y el Sistema de Mantenimiento de Carril (LKS). También en ciertos aspectos referentes a la experiencia de usuario, como hemos comprobado en las pruebas de conducción en carretera completadas por los técnicos de CESVIMAP.

* En el momento de la publicación de este paper, la Unión Europea ha anunciado la subida de aranceles a los fabricantes chinos, por lo que habrá que analizar la repercusión de esta medida en las ventas.

