

# VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, ¿inocentes o culpables?

*Investigar **incendios en vehículos** es una ciencia compleja, pero fundamental para mejorar la seguridad, proteger las inversiones, asignar responsabilidades, desarrollar regulaciones efectivas y prevenir futuros incidentes. Sean los vehículos de uso particular o industrial, su incendio puede representar un problema de seguridad para los ocupantes u otras personas cercanas, o acabar, en pocos minutos, con la movilidad de empresas y familias. **CESVIMAP** investiga su origen, causas y alcance desde hace años.*



Por **Jorge Garrandés Asprón**  
JEFE DTPO. OTROS VEHÍCULOS  
[✉ jgarras@cesvimap.com](mailto:jgarras@cesvimap.com)



Centro ILUNIÓN de Formación de Fuego, donde hemos realizado nuestra investigación



VMP calcinado para un proyecto de investigación



La investigación de incendios en vehículos pasa por la colaboración entre fabricantes, autoridades reguladoras y profesionales para abordar, de manera integral, este desafío. En este contexto, la aparición de los **vehículos eléctricos** es la gran novedad. Sea cual sea su tipo y tamaño -desde grandes autobuses urbanos hasta pequeños vehículos de movilidad personal- se pueden incendiar como cualquier coche térmico. Pero no siempre es su culpa.

Vamos a exponer ante nuestros lectores, compañías aseguradoras, fabricantes de los propios vehículos y conductores y usuarios cuál es la **investigación de CESVIMAP** aplicada al incendio de vehículos electrificados.

En los incendios donde se ven involucrados vehículos de propulsión electrificada, sin condicionamiento técnico alguno, en la mayoría de los casos **se le suelen atribuir las causas al coche eléctrico**.

Tal es la repercusión mediática en estos incendios que se genera una “alarma social” respecto a su seguridad. Recordamos los casos de barcos que transportaban miles de vehículos -algunos de ellos eléctricos- y sufrieron un incendio de difícil apagado o que se reactivaban tiempo después<sup>1</sup>. También, los producidos en inmuebles en Madrid, o en los transportes de cercanías de diferentes localidades, han provocado la prohibición de viajar con patinetes eléctricos en el transporte público.

<sup>1</sup>: 18-2-2022: Felicity Ace se hunde cerca de las Azores con 4.000 coches de alta gama a bordo, entre ellos varios eléctricos.  
25-7-2023: Fremantle Highway se incendia frente a los Países Bajos con 3.000 coches, 25 de ellos eléctricos.

La organización marítima internacional está preparando una normativa para el transporte de estos vehículos.



Incendio provocado de un Smart Forfour para un ensayo de CESVIMAP

En cierta manera, su motor, batería, sistema de carga o la propia instalación eléctrica del lugar donde se realice la carga parecen ser los presuntos culpables. Es cierto que, en ocasiones, los componentes de las baterías agravan las reacciones del incendio por el aumento de su temperatura y calor sobre determinados combustibles del vehículo. Sin embargo, con la investigación sobre las nuevas tecnologías de los vehículos eléctricos se podrá dirimir su causa.

## No todos los incendios donde se ven involucrados vehículos eléctricos son provocados por ellos

Mientras se está cargando un vehículo eléctrico, habitualmente **el propietario no se encuentra a su lado**. Cualquier problema que haya puede generar humo y gases, que no suelen detectarse hasta que el incendio se ha generalizado en la zona de la carga: campa de aparcamiento de flota, garaje -público o privado-, trastero, dentro de la propia vivienda si se trata de patinetes o bicicletas eléctricos u otros vehículos de movilidad personal, VMP.

### Análisis de causas

Para estudiar las causas que han originado el incendio de un vehículo eléctrico, la ingeniería forense dicta un estricto proceso técnico.



Grabación y análisis posterior del coche incendiado por CESVIMAP para investigar su valoración

Comparte ciertos pasos con el procedimiento si el vehículo incendiado fuese térmico, pero considera las particularidades de diseño, ubicación y características de los generadores de calor y combustibles de la propulsión eléctrica. Los principales generadores de calor asociados a un vehículo eléctrico -inexistente en la propulsión tradicional- son la **batería de carga** para el grupo motriz del vehículo y el **cargador de la batería** para proveerles de energía a los vehículos. Deben ser analizados, igual que se estudian técnicamente en un vehículo térmico otros generadores de calor: batería, colector del escape, motor térmico, cableado, etc. Las causas pueden atribuirse a problemas derivados del producto, de la instalación o ser ajenas a estos, provenientes de negligencias, actos vandálicos o fraudes.

### ¿Qué estudia CESVIMAP?

Hemos desmontado y analizado técnicamente todos los componentes que equipan estos vehículos. También, reproducido los posibles fallos internos que pudieran sufrir los componentes y sus cargadores -si son patinetes se suelen utilizar, y es un error hacerlo, diferentes cargadores para sus procesos de carga-.

El **cortocircuito por efecto térmico** en una celda de un módulo de una batería de ion litio se puede apreciar directamente. También, el aumento de temperatura en un cargador de un VMP de forma directa, pero un hecho fraudulento no es tan directo ni intuitivo.

Esta investigación se dirige tanto a los fabricantes de vehículos eléctricos como a las aseguradoras; estas últimas pueden cargar con consecuencias económicas muy costosas derivadas del incendio: el daño del vehículo eléctrico incendiado y los efectos sobre la zona donde se encuentra (garaje, público o privado, un edificio entero...).

**CESVIMAP ha reproducido los casos más frecuentes** -y más difíciles de detectar técnicamente-, para extraer conclusiones directamente aplicables a estos hechos. Hemos recreado diferentes tipologías de actos intencionados para incendiar vehículos: acelerantes sólidos y líquidos que interactúan con generadores de calor externos, modificaciones electrónicas de elementos y de sistemas o, in-



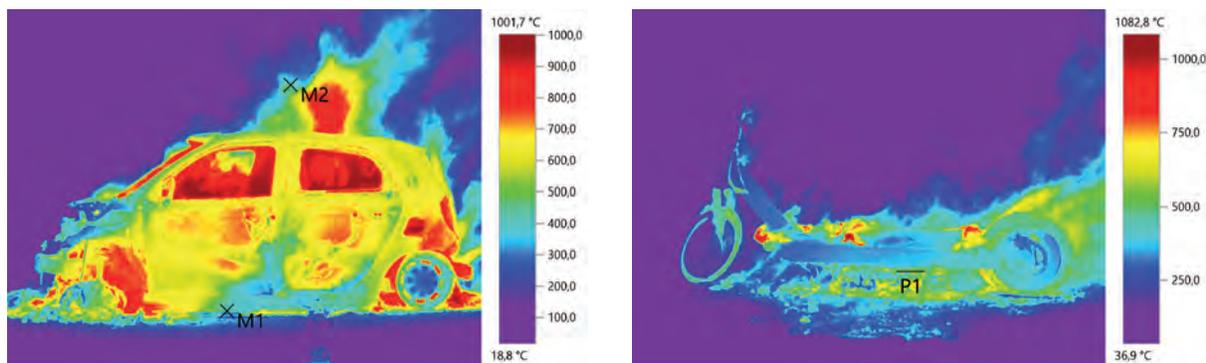
cluso, derivados de las instalaciones de carga aportan información valiosa.

### Incendio de un Smart eléctrico

En 2023 hemos quemado un coche eléctrico y dos patinetes, analizando sus consecuencias. Nos fuimos al Centro Ilunion de Formación de Fuego y Conducción, localizado en Brunete. Unas impresionantes instalaciones para la formación teórico-práctica de incendios y emergencias, donde pusieron a nuestra disposición diferentes simuladores, laboratorio de pruebas, instalaciones de lucha contra incendios con tanques de refinería, gestión de emergencias para mercancías peligrosas, prácticas de rescate en recintos confinados y en altura, entre otros.

Allí, incendiábamos un **Smart Forfour** simulando un caso de fraude. Fuera del vehículo, originamos un foco de incendio en la zona del montaje del conjunto de sus baterías eléctricas, aplicando, además, un acelerante común (heptano y gasoil). El heptano es un derivado del petróleo, incoloro e hidrofóbico (casi totalmente insoluble) con olor similar a la gasolina. Ambas sustancias son de fácil adquisición.

Posteriormente, creamos **otros dos focos de incendio**: uno en el falso vano motor delantero del Smart y otro en la parte superior de la batería de alta tensión. Al aplicar el foco junto a la batería permite crear confusión sobre la causa exacta de la deflagración. Este incendio evolucionó desde el conjunto de la batería HV hacia



Cámaras termográficas que miden la temperatura que alcanzan los equipos incendiados

el resto del vehículo, disminuyendo el gradiente de temperatura adecuadamente, hasta quemar por completo el vehículo.

Nuestro objetivo de reproducir la curva temperatura-tiempo del incendio sobre el Forfour, tal y como hubiera sucedido en un caso de incendio intencionado real, fue conseguido. Así, podemos extrapolarlo posteriormente a casos similares en otros incendios con vehículos eléctricos.

### Incendio de dos patinetes

Realizamos en Ilunion **dos pruebas experimentales más** en **dos patinetes eléctricos**, o VMP. Las particulares condiciones de diseño de estos vehículos conllevan que el conjunto de celdas que forman la batería se encuentren encapsuladas dentro de la estructura. Tras un incendio resulta complejo delimitar correctamente la implicación de dichas celdas... Es fácil realizar un diagnóstico errado por parte del técnico forense, y llegar a conclusiones inexactas.

Quemamos uno de los patinetes simulando un acto intencionado al añadir también combustibles acelerantes. El otro siniestro consistía en el sobrecalentamiento interno del conjunto de su batería de iones litio, como un posible fallo interno de ésta, achacable a una carga con cargadores no homologados o patinetes de baja calidad.

Comparamos ambas pruebas sobre dos patinetes eléctricos estructuralmente iguales. Nos ha supuesto una gran fuente de información para reconocer tipologías de incendios en patinetes.

### Método CESVIMAP

El análisis forense de los vehículos quemados y del lugar donde se produjeron los incendios

nos ha ayudado a desarrollar un método de comprobación de daños para conocer las causas y consecuencias sobre otros vehículos incendiados.

El método pericial forense que ha desarrollado CESVIMAP se basa en el control de 26 parámetros de entrada, sobre el vehículo incendiado y en la ubicación donde ha sucedido. De esta manera, se obtienen los parámetros de salida requeridos: ubicación del foco del incendio, diagramas térmicos, diagramas vectoriales... El objetivo es **discernir la causa del incendio**.

Analizamos parámetros complementarios: extinción del incendio sólo con agua, con agua más aditivo extintor, con otro tipo de agentes extintores sostenibles vegetales -de uso cada vez más frecuente-, con diferentes mantas de extinción, lanzas con penetración, etc. Nuestra investigación pasa por analizar varios métodos.

### Así pues, podemos afirmar con conocimiento:

- No todos los incendios con vehículos eléctricos son provocados por ellos.
- Es necesario seguir un procedimiento específico para el estudio de incendios.
- El método se basa en el análisis de diferentes parámetros: lugar, si es interior o exterior, vehículos involucrados...
- Para conocer el origen y causa del incendio hemos de basarnos en datos técnicos objetivos, que podemos complementar con la simulación informatizada.

¿Los vehículos eléctricos son los culpables en todos los incendios donde hay al menos uno involucrado? Desde CESVIMAP, podemos asegurar que no lo son ●