

# Prueba de fuego

El porqué de los incendios en los vehículos



Por Jorge Garrandés Asprón

CESVIMAP HA EMPRENDIDO UNA **NUEVA LABOR DE INVESTIGACIÓN**, DENTRO DEL CAMPO DE LA PERITACIÓN Y EL ANÁLISIS DE DAÑOS EN LOS VEHÍCULOS, ENFOCADA A LA INVESTIGACIÓN DE UN TIPO DE RIESGO MENOS COMÚN, PERO TAMBIÉN PATENTE: LOS **INCENDIOS**. TIENEN LUGAR COMO CONSECUENCIA DE UN ACCIDENTE O POR OTRAS CAUSAS, PERO TODAS ELLAS SON OBJETO DE ESTUDIO. EL PROCESO DE TRABAJO, HASTA LLEGAR A LAS CONCLUSIONES, ABARCA DESDE **LOS COMBUSTIBLES** QUE PUEDEN INTERVENIR EN ESE TIPO DE SINIESTROS, **HASTA LAS FUENTES DE CALOR Y LA PROPIA INSPECCIÓN DE LOS VEHÍCULOS**, UNA VEZ PRODUCIDO EL INCENDIO

Para investigar los incendios que se producen en vehículos se tienen en cuenta multitud de factores. A los propios del diseño (tipo de vehículo, componentes, materiales combustibles, fuentes de calor, etc.), hay que añadir los de la conducción. Así, cuándo se produjo el incendio, si ocurrió antes o después del posible accidente e, incluso, el tipo de carga que transportaba, en el caso de los vehículos industriales. El uso que se hace del vehículo incendiado también es importante, así como su estado de conservación y su antigüedad. Los condicionantes derivados de la tipología del vehículo incendiado tienen gran trascendencia. Es muy diferente el caso de una motocicleta, por ejemplo, al del de una cosechadora de cereales.

Influye notablemente en el riesgo de incendio tanto la utilización que se hace del vehículo o máquina, como el medio físico en el que se usa.

Al analizar el origen del incendio de un vehículo, se debe tener siempre presente que, para que se origine un incendio, es imprescindible la existencia de combustible, de una fuente de calor apropiada y del comburente (oxígeno del aire).

### Combustibles

Al hablar de incendios en vehículos y combustibles, inmediatamente lo asociamos al carburante que proporciona la energía para el funcionamiento de su motor térmico. Sin embargo, en los vehículos y máquinas industriales y



agrícolas existen multitud de combustibles que también pueden intervenir de una u otra forma en un incendio.

Cada vez se utilizan mayor cantidad de elementos plásticos en los vehículos, tanto en su exterior como en su interior, fundamentalmente termoplásticos, que pueden actuar como combustibles sólidos, debido sobre todo a su baja temperatura de ignición y a su abundancia. En el exterior, los paragolpes, molduras, rejillas, *spoilers*...; y en el interior, los guarnecidos y salpicaderos son los elementos plásticos más importantes o de mayor tamaño, que pueden intervenir como combustibles sólidos, bien en el foco de origen del incendio, o bien para propiciar su evolución.

Los protectores exteriores de los cables que se distribuyen por todo el vehículo suponen también un tipo de combustible sólido de bajo punto de ignición que, además, están directamente en contacto con la fuente de calor, en el caso de que ésta sea el propio cable sobrecalentado, pudiendo propiciar el comienzo del incendio y su evolución a lo largo del cable quemado, o expandirse hacia los diferentes elementos plásticos que circundan al cable incendiado.

Además de los elementos plásticos, el interior de los vehículos dispone de abundantes fibras textiles, que pueden actuar también como combustibles en la propagación del fuego. Estas fibras, tanto las naturales (celulósicas y proteínicas) como las artificiales (regeneradas y sintéticas), se encuentran fundamentalmente en asientos y guarnecidos laterales y de techo de muchos turismos.

Los *combustibles líquidos*, sin embargo, pueden actuar como primarios (en el foco del incendio) o como combustibles secundarios o acelerantes del incendio en alguno de sus estadios.

Al producirse la combustión en estado gaseoso, el líquido debe gasificarse, aumentando el peligro de ignición para aquellos fluidos cuya ebullición sea a menor temperatura. Éstos contribuirán al desarrollo del incendio, superando antes la etapa inicial de arranque.

Tanto los sistemas de admisión de combustible, como sus canalizaciones,



► Parte trasera de vehículo incendiado

bombas de inyección o inyectores bomba, depósitos y, en definitiva, cualquier elemento que pertenezca al sistema de alimentación de un motor de un vehículo incendiado pueden –en caso de un mal ajuste, mal funcionamiento o rotura– proporcionar el combustible a presión necesario para provocar el incendio. Cada vez en mayor proporción los depósitos de combustible de vehículos y máquinas se fabrican con materiales plásticos. Aunque es difícil que se produzca su explosión, sí pueden sufrir manipulaciones e, incluso, algún tipo de daño en ellos o en sus canalizaciones, ocasionando el derrame de combustible. Los combustibles líquidos más comunes son la gasolina, el gasóleo, el líquido de frenos, el aceite del motor, el aceite del cambio, el aceite de la transmisión, el aceite del engrase e, incluso, los transportados en camiones de mercancías peligrosas e inflamables. El hidrógeno, propano o gas natural, que se emplea en autobuses y autocares para su propulsión, o el hidrógeno que puede desprenderse de la batería de cualquier vehículo son los únicos combustibles que, en estado gaseoso, pueden actuar como tal en un incendio.

PARA QUE SE DE  
UN INCENDIO, ES  
IMPRESCINDIBLE LA  
EXISTENCIA DE  
COMBUSTIBLE, SÓLIDO,  
LÍQUIDO O GASEOSO,  
UNA FUENTE DE CALOR  
Y COMBURENTE

► Ensayo de incendios realizado en CESVIMAP



Colaboración del Cuerpo de Bomberos de Ávila con CESVIMAP



CESVIMAP INVESTIGA  
LAS CAUSAS Y EL  
ORIGEN DEL INCENDIO,  
BASÁNDOSE EN LA  
INSPECCIÓN DEL  
VEHÍCULO Y DEL LUGAR



### Fuentes de calor en los vehículos

Resulta imprescindible que en todo incendio desarrollado sobre un vehículo o máquina agrícola exista una fuente de calor, que, en contacto con el combustible adecuado, propicie el arranque del fuego. Sin esta fuente de calor, anormalmente generada o producida en el funcionamiento del vehículo, sería imposible la ignición del combustible. El grupo motor térmico de los vehículos genera unos gases quemados que, al entrar en contacto con los conductos y mecanismos que los contienen, elevan su temperatura hasta límites muy extremos. Si acceden a alguno de los combustibles del vehículo, podrían originar el incendio. El colector del escape, el catalizador y el turbocompresor engrosan la lista de los elementos que, en un funcionamiento normal del motor, alcanzan las mayores temperaturas en sus superficies exteriores.

En el compartimento del motor de un turismo se unen, a las fuentes de calor propias del motor del vehículo, las canalizaciones de combustible, junto a combustibles sólidos. Todos ellos dentro de un espacio reducido que normalmente se encuentra, además, en una atmósfera de aire sobrecalentado.

Sin embargo, en los camiones, aunque el motor se encuentra bajo la cabina, dispone de mucha mayor aireación que en los turismos. Esto es positivo desde el punto de vista de que genera una atmósfera a

menor temperatura, pero con el camión en movimiento, las corrientes de aire formadas trasladarán, más rápidamente, las llamas a otros componentes anexos a la zona del incendio, como las conducciones de combustible, la cabina del vehículo o, incluso, la propia carga transportada.

El cableado eléctrico que existe en todos los servicios e instalaciones del vehículo puede presentar un sobrecalentamiento debido a un mal funcionamiento del servicio al que provee (motor auxiliar, elevelunas, motor de arranque, etc.), una descarga por una rotura total o parcial del cable, o un cortocircuito. Cualquiera de estas circunstancias provocará que se quemé, en primer lugar, la funda plástica protectora del cable, que será la que propague el incendio a los elementos combustibles más cercanos.

Existen otros elementos que, en ocasiones, no permiten disipar convenientemente el calor generado en su funcionamiento, como, por ejemplo, los frenos eléctricos deficientemente refrigerados de los camiones, o determinados componentes móviles sometidos a desgastes y desajustes –ruedas, neumáticos, tambores de frenos, zapatas, cojinetes, etc.–, que pueden elevar notablemente la temperatura en sus superficies de contacto.

Éstos, junto con otros que, en su rozamiento, pueden generar un aumento anormalmente elevado de su temperatura



► Marcas de fuego en el exterior de la cabina de un camión

(correas y poleas) producirán un incremento del calor en zonas mecánicas que, de otro modo, nunca estarían expuestas a ningún peligro de incendio directo en el vehículo.

La casuística en los incendios producidos en vehículos es muy elevada. Existen otras fuentes de calor ajenas al vehículo, que pueden provocar un anormal aumento de temperatura o, incluso, una chispa que origine el incendio. Así, colillas o cerillas mal apagadas en el interior del compartimento de pasajeros, los arcos eléctricos y las chispas producidas por las máquinas de soldadura utilizadas en los procesos de reparación de los vehículos, el calor ambiental exterior transmitido a envases a presión alojados en el interior de los vehículos (*sprays* y mecheros), etc.

### Análisis del vehículo incendiado

En la inspección previa al estudio de un vehículo incendiado resulta muy importante examinar pormenorizadamente tanto el vehículo como el lugar y los anexos donde se produjo el incendio. Sin embargo, en muchas ocasiones el perito se ve obligado a inspeccionar el vehículo tiempo después de producirse el incendio, incluso en un lugar distinto al que se produjo. Esto dificulta su labor, al perder toda la información de marcas y vestigios que podría proporcionar el lugar donde ocurrió el incendio (corrientes de aire existentes,

orografía del terreno, materiales desprendidos del propio vehículo, etc.). La toma de los datos que identifican el vehículo será la primera acción, obligatoria (matrícula, número VIN, placa de fabricante), contrastándolos con los proporcionados previamente al técnico. También se solicitará, para su análisis, el historial mecánico (averías, reparaciones, garantías, etc.), del vehículo incendiado. Se analizará en detalle el vehículo, intentando dividirlo en aquellos compartimentos que proporcione, es decir, por un lado, el hueco del motor, y, por otro, el habitáculo de pasajeros, así como el maletero o caja de carga, en caso de que sea un vehículo industrial. De esta manera, se estudiará el estado de los elementos quemados, haciendo fotografías y estableciendo un diagrama de temperaturas que permita razonar la existencia del foco o focos primarios del incendio (origen del mismo), así como de los posibles focos secundarios (producidos con posterioridad al inicio del incendio).

Resulta siempre de suma utilidad comparar los elementos quemados con aquéllos que monta un vehículo idéntico sin quemar, así como examinar la información técnica del fabricante, en cuanto a instalaciones y funcionamiento de los componentes.

La base sobre la que el técnico investigador se sustenta para realizar el informe de las causas y origen del incendio es la inspección detallada del vehículo y del lugar donde se produjo el incendio, junto al análisis del historial del vehículo, así como de la documentación técnica que sobre él y sus componentes sea necesario revisar. Todo ello, unido a algún tipo de análisis químico realizado en laboratorio de componentes y acelerantes que hayan podido intervenir ■

#### PARA SABER MÁS

Manual de reconstrucción de accidentes de tráfico  
Editorial CESVIMAP, 2006.

N.F.P.A. Manual de protección contra incendios  
Editorial MAPFRE, 1987.

Investigation of motor vehicle fires, 2001  
Lee S. Cole.

Investigación del origen y causas de los incendios.  
Calvin Phillipps y David Mc Fadden  
Editorial MAPFRE.