



## TEXTO DE APOYO PARA FUEGO EN VEHÍCULOS

### **Sistemas de air bag (bolsas de aire)**

Sistemas de seguridad de los vehículos que consiste en dispositivos pirotécnicos que se activan ante un intercambio de energía (choque o colisión superior a 3G) generando una combustión rápida (explosión) liberando calor y gases en unos 30 milisegundos. Las personas amortiguan su cara o cuerpo al desinflar la bolsa que cuenta con aberturas específicas.

Esta se llena principalmente con nitrógeno que se expande producto del calor inicial. Reducen en un 30% las lesiones en accidentes automovilísticos, aunque no protege más que el uso de cinturones de seguridad.

Entre los productos químicos que participan de la reacción química que llena la bolsa se encuentran el nitruro de sodio, el nitrato de potasio y la sílice.

Las bolsas de nylon de los airbags salen proyectadas al activarse a unos 300 kilómetros por hora.

Existen bolsas de aire de conductor, de acompañante y cortinas de aire laterales.

### ***Gases de la combustión***

En los incendios en vehículos se generan gran cantidad de humo y gases tóxicos. El humo según NFPA se define como “partículas sólidas, líquidas y gases que se forman cuando un material sufre pirolisis o combustión”.

Las partículas y aerosoles producidos afectan la visibilidad, pero los gases producidos generan diversos efectos. Entre estos destacan:

Monóxido de carbono; gas producido en combustiones en llama como en brasas. Con llama, su producción depende del suministro de oxígeno. A menor suministro de oxígeno, mayor generación de monóxido de carbono. Su principal efecto es la anoxemia, definida como la disminución de la capacidad de la sangre de transportar oxígeno, aunque la presión arterial y velocidad de circulación de la sangre sean normales. La afinidad del CO con la hemoglobina es 250 veces mayor que con el O<sub>2</sub>.



Dióxido de carbono; en incendios bien ventilados todo el carbono combustible se oxida como CO<sub>2</sub>. No es considerado tóxico pero estimula la velocidad como la profundidad de la respiración. Sólo un 2% de CO<sub>2</sub> puede aumentar en un 50% el volumen respiratorio por minuto. Este aumento causa la inhalación acelerada de otros tóxicos como el CO.

Cianuro de Hidrógeno (Ácido Cianhídrico); producido por la combustión de materiales que contienen Hidrógeno en su molécula. Es 25 veces más tóxico que el CO y los iones de cianuro se distribuyen por toda el agua del cuerpo y hacen contacto con las células de tejidos y órganos. A diferencia del CO, los iones de cianuro no disminuyen la disponibilidad de oxígeno, sino más bien, impiden la utilización del oxígeno por las células, conocida como anoxia citotóxica.

Ácidos de los Halógenos; Los sistemas poliméricos (plásticos) que contienen halógenos (flúor, cloro o bromo) producen la formación de hidrácidos halogenados a temperaturas de descomposición. Entre estos se encuentran en Ácido Fluorhídrico, Ácido Clorhídrico y Acido Bromhídrico. El Ácido Fluorhídrico se forma por la combustión de PVC (cloruro de polivinilo) a 225°C.

Irritantes orgánicos; la combustión incompleta de materiales orgánicos puede producir una amplia variedad de especies orgánicas irritantes tales como el formaldehído, acroleína (por quema de polietileno) e isocianatos por quema de poliuretanos.

### ***Espuma mecánica para incendios***

La espuma es uno de los agentes más eficientes para controlar derrames con y sin fuego de hidrocarburos líquidos. Se producen por la mezcla mecánica de agua, concentrado espumógeno y aire.

La primera espuma denominada “química” se usó a fines del siglo XIX y era una mezcla de bicarbonato de sodio y sulfato de aluminio para apagar fuegos en carbón.

En el siglo XX se desarrollan las espumas mecánicas (por ser generadas por un proceso mecánico) y los primeros concentrados se fabrican a partir de materiales orgánicos como huesos, pelos, pezuñas y similares con aditivos. Se denominan “proteínicas” y presentan vencimiento además de ser biodegradables.

Pero estas son lentas y se contaminan, por lo que se mezclan con flúor apareciendo las “fluorproteínicas” que son más rápidas y más resistentes a la contaminación que las anteriores.

Pero estas no sirven para alcoholes y solventes polares que se mezclan con el agua de la espuma, tendiendo a disolverla. Se agrega una película líquida que la separa de los combustibles, apareciendo las FFFP (Fluorproteínica Formadora de Película).

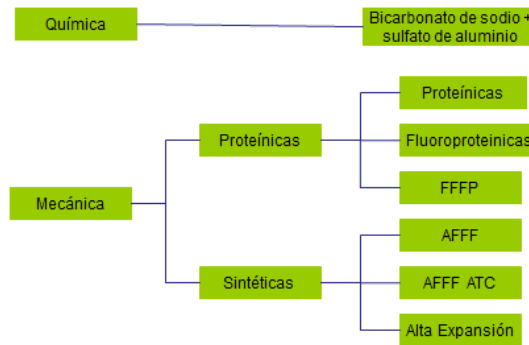
Investigaciones posteriores desarrollan concentrados espumógenos sintéticos compuestos por detergentes y fosfatos, naciendo las AFFF (Espuma Formadora de

Película Acuosa), más rápidas que las proteínicas, además de no tener vencimiento, aunque no son biodegradables.

Para los alcoholes y solventes polares se crea la AFFF-ATC (Espuma Formadora de Película Acuosa-Concentrado Tipo Alcohol) la cual no es disuelta por este tipo de productos.

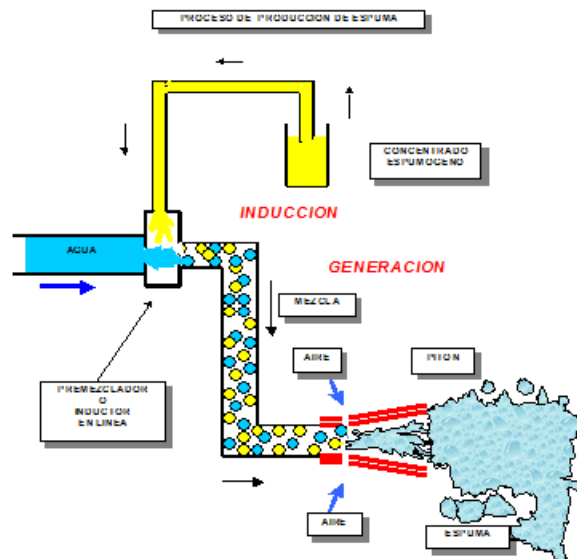
Y también de origen sintético se desarrolla un concentrado para alta expansión para fuegos clase A, no para fuegos clase B.

### Clasificación de las espumas



La espuma usada para fuego en vehículos es de tipo mecánica, ya sea fluorproteínica o sintética, en baja expansión, para derrames de inflamables o fuego contenido bidimensional.

Esta se produce por un proceso mecánico donde mediante el fenómeno Venturi se induce al concentrado a ingresar al torrente de agua y luego aire a la mezcla.



42  
42

La baja expansión no supera la relación 10 a 1, vale decir, de cada 10 litros de espuma, 1 litro es de líquido y los otros 9 litros son de aire.



### GLOSARIO

Reacción Pirotécnica	Sustancia pirotécnica: sustancia o mezcla de sustancias destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto sostenidas, normalmente no detonantes. <b>NCh 382</b>
Líquido Inflamable	Son los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o en suspensión (pinturas, barnices, lacas, por ejemplo, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 61°C en ensayos con crisol cerrado o no superior a 65,5°C en ensayos con crisol abierto. <b>NCh 382</b>
Rango de Inflamabilidad	Rango entre el LEL y UEL en el que la concentración en mezcla gaseosa con el aire explota ambiente en presencia una energía de activación <b>El fuego y los Incendios, Guía de Instrucción BSPP</b>  Todos los gases analizados pueden iniciar una combustión en un ambiente normal de aire (16% a 21% O <sub>2</sub> ) , ante una fuente de ignición y al estar en una cierta proporción gas/ aire <b>Manual "Curso Gases Combustibles ANB"</b>
Temperatura de Inflamación	Punto de Inflamación de un líquido, temperatura mínima a la que un líquido, en determinadas condiciones de laboratorio, produce vapores a velocidad suficiente como para sustentar encendida una llama producida instantáneamente en su superficie <b>NFPA 921</b>
Temperatura de auto ignición	Temperatura mínima a la que las propiedades de auto-calentamiento de un material conducen a la ignición <b>NFPA 921</b>



Soluble	Que se puede disolver o desleír <b>Diccionario RAE</b>
Líquido combustible	Líquido con punto de inflamación es igual o superior a 37.8° C <b>NFPA 921</b>
Densidad Relativa:	Se refiere al peso del gas, respecto al aire que se le asigna un valor de 1. Si la densidad relativa es mayor a 1, el gas bajará. Si la densidad es menor a 1, el gas subirá. <b>Manual "Curso Gases Combustibles ANB"</b>
Disco de Ruptura	Es el elemento componente resistente y sensible a la presión del dispositivo protector completo. Se activa y libera la totalidad del contenido. <b>NTP 456</b>
Válvula de alivio de presión	Las válvulas de alivio de presión, también llamadas válvulas de seguridad, están diseñadas para aliviar la presión cuando un fluido supera un límite preestablecido (presión de tarado). Su misión es evitar la explosión del sistema protegido o el fallo de un equipo o tubería por un exceso de presión. Existen también las válvulas que alivian la presión de un fluido cuando la temperatura (y por lo tanto, la presión) supera un límite establecido. <b>NTP 456</b>
Metales Combustibles (magnesio, litio, sodio, aluminio, potasio, zirconio, talio, uranio)	Son aquellos metales que son capaces de arder a temperaturas muy elevadas (2700°C a 3300°C). Estos reaccionan exotérmicamente con el agua liberando hidrógeno, el cual se quema rápidamente. <b>NCh 934</b>

