INCENDIOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

CURSO DE FORMACIÓN BÁSICA PARA BOMBEROS

INCENDIOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

1 INTRODUCCIÓN.

2 CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

3 RIESGOS DE LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES.

4 ZONA DE INTERVENCIÓN.

5 NIVELES DE PROTECCIÓN PERSONAL.

6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN SINIESTROS.

1 INTRODUCCIÓN.

Se denominan **líquidos inflamables** aquellos líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (por ejemplo pinturas, barnices, lacas, etc, siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases debido a sus características peligrosas) que despiden vapores inflamables a una temperatura no superior a 61º C.

Desde el punto de vista del riesgo que presentan en base a su punto de inflamación, y atendiendo a su número de identificación de peligro, los líquidos inflamables se clasifican en:

- **Líquidos muy inflamables (nº peligro 33).-** punto de inflamación por debajo de 23º C.

- **Líquidos inflamables (nº de peligro 30).-** punto de inflamación de 23º C a 60º C.

  Además hay que tener presente que existe cierto número de líquidos inflamables que junto al riesgo de inflamabilidad presentan otros riesgos asociados como el de ser tóxicos en mayor o menor medida, poseer cierto grado de corrosividad o presentar una reactividad especialmente violenta.

  En cualquier caso, el número de productos que presentan estos riesgos añadidos es, porcentualmente, muy inferior al de los líquidos inflamables que no lo presentan. Así pues, en el desarrollo del tema abordaremos la actuación frente al riesgo de inflamabilidad dejando al margen los otros riesgos anteriormente citados.

2 CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS.

Existe una serie de características fisicoquímicas que es conveniente que conozcamos y tengamos presentes de cara a una intervención en la que se hallen involucrados líquidos inflamables.

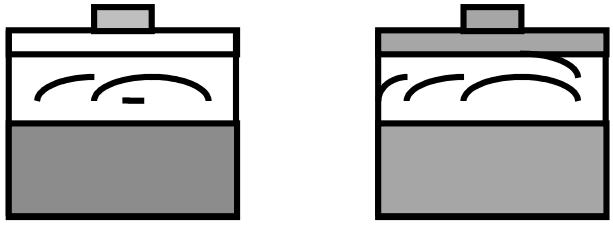
- **Presión de vapor.-** Cuanto mayor sea la presión de vapor del líquido, mayor será la cantidad de vapores inflamables que éste emane a una temperatura determinada y, por tanto, mayor será el riesgo de una potencial inflamación. En justa medida, deberemos extremar las medidas de protección controlando de forma más estricta todas las posibles fuentes de ignición.

  Un ejemplo sencillo se puede establecer entre la gasolina y el gasoil. La presión de vapor de la gasolina es de 190 mm de mercurio a 20º C mientras que la del gasoil es de tan sólo 2,6 mm de mercurio a 50 ºC. Como sabemos, es mucho más fácil que se inflame un derrame de gasolina que uno de gasoil, hecho que es debido, principalmente, a la mayor presión de vapor de la gasolina que lleva consigo, como hemos comentado, una mayor emanación de vapores.

- **Rango de inflamabilidad.-** Cuanto más amplio sea el mismo, y dependiendo de cuales sean sus valores límites concretos, mayor será el riesgo de que los vapores sean susceptibles de ser inflamados en una atmósfera, local o situación determinada.

- **Punto de inflamación.-** Es la temperatura mínima a la que un líquido desprende suficiente cantidad de vapores que, en contacto con el aire, forman una mezcla capaz de arder en las proximidades de la superficie del líquido.

  Cuanto menor sea la temperatura de inflamación, mayor riesgo de que se produzca un incendio en caso de accidente y, por tanto, deberemos extremar las medidas de precaución, en especial, ampliando la zona de riesgo y realizando un control más exhaustivo de las posibles fuentes de ignición.



Líquidos inflamables Pto. Inf. de 23º C a 60º C

Líquidos muy inflamables Pto. Inf. < 23 ºC

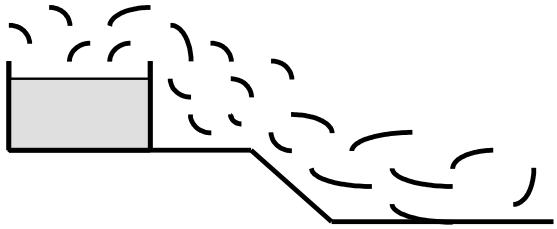
- **Densidad del líquido.-** La inmensa mayoría de los líquidos inflamables son menos densos que el agua, de forma que, en cualquier situación, que entren en contacto con la misma tenderán a situarse en la superficie.

  Así pues, debemos considerar esta circunstancia cuando, por una u otra razón, un derrame de estos productos alcance el mar, un río o cualquier otra área con presencia de agua.

- **Solubilidad en el agua.-** Existen líquidos inflamables solubles y no solubles en el agua. La mayoría de los alcoholes, la acetona, y otros, pertenecen al primer grupo. Los hidrocarburos, en cambio, suelen ser no solubles en el agua, si siéndolo en disolventes orgánicos.

  Considerando este aspecto podemos prever el comportamiento que va a tener un determinado producto cuando se ponga en contacto con agua. Una consecuencia clara de este hecho es la conveniencia de emplear espuma de la conocida como antialcohol en el derrame de líquidos inflamables solubles en agua.

- **Densidad de los vapores.-** La inmensa mayoría de los líquidos inflamables desprenden vapores que son más densos que el aire. Éste es un hecho a tener presente ya que los citados vapores van a situarse en las zonas más bajas del terreno, pudiendo dar lugar a bolsas susceptibles de ser inflamadas en caso de aporte de una fuente de ignición.



3 RIESGOS DE LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES

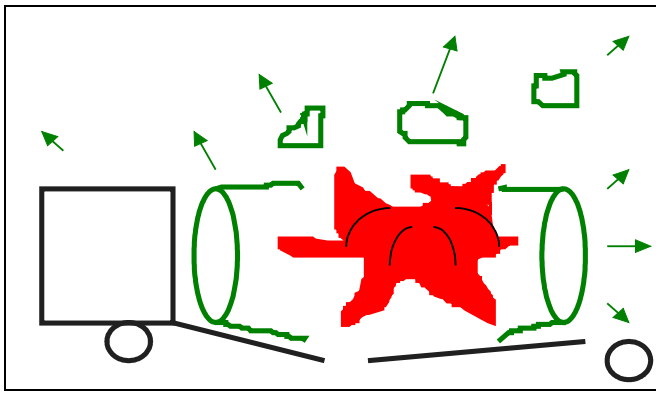
Los riesgos asociados a los líquidos inflamables son los siguientes:

- **Calor radiado.-** Producido como consecuencia de la combustión de los líquidos inflamables. Este calor obliga a la utilización de ropas de protección adecuadas, así como a la refrigeración de contenedores que hayan podido ser o estén siendo afectados por el mismo.

  El calor radiado depende principalmente de la cantidad (superficie) de combustible inflamado y del poder calorífico del mismo.

- **Ondas de presión.-** Producidas por la súbita combustión de una nube o acumulación de vapores inflamables en un lugar cerrado. Las ondas de presión parten de un foco inicial donde se originan, y se propagan en todas las direcciones del espacio.

- **Metralla.-** Generalmente van a ser los pedazos de la cisterna o depósito que contenía el líquido inflamable o sus vapores. El calentamiento excesivo del contenedor, puede provocar un efecto de sobrepresión en el interior del mismo que, acabe dando lugar a una explosión que puede lanzar sus restos a cientos de metros del lugar donde se encontraba inicialmente.



- **Contaminación medioambiental.-** Producida a consecuencia del derrame de estos productos en el mar, ríos, lagos, etc; o bien, en la própia tierra donde, además de la contaminación de la misma, puede alcanzar el nivel freático y ser trasladada a grandes distancias.

  Por otro lado, la gran cantidad de humo y gases producidos como consecuencia de la combustión de los líquidos inflamables ejerce, así mismo, un efecto muy perjudicial sobre la atmósfera.

4 ZONA DE INTERVENCIÓN

La delimitación de la zona de intervención depende de múltiples factores como los vistos en el apartado de características fisicoquímicas. Pero además, otras circunstancias como son las condiciones meteorológicas del lugar, principalmente la dirección y fuerza del viento, factores orográficos y urbanísticos, y algunos otros, afectan en gran medida a este cálculo.

Ahora bien, desde un punto de vista práctico, y asumiendo el riesgo que suponen las generalizaciones en este tipo de cuestiones, podemos establecer las siguientes zonas de intervención considerando tres casos con distinto nivel de riesgo:

- **Caso 1º: Derrame sin incendio.** Zona de intervención: entre 50 y 100 metros.

- **Caso 2º: Derrame con incendio, las llamas no afectan a la cisterna y el calor radiante que afecta a la misma no es muy importante.** Zona de intervención: unos 50 metros.

- **Caso 3º: Derrame con incendio afectando a la cisterna o contenedor (riesgo de explosión).** Zona de intervención: unos 300 metros.

  En esta 3ª situación debemos tener presente que la zona de alerta deberá situarse en un radio no inferior a los 1000 metros, dado las grandes distancias que pueden alcanzar los restos del contenedor en caso de producirse una explosión.

5 NIVELES DE PROTECCIÓN PERSONAL

En función de las tareas que estemos realizando, los niveles de protección personal adecuados son los siguientes:

- **Nivel 1.-** Consiste en el traje de intervención completo y el equipo de respiración autónoma. Será la protección personal adecuada cuando se realicen labores de extinción, salvamento, etc, que no impliquen un contacto directo con el producto.

- **Nivel 2.-** Se compone del mismo nivel 1 con el traje antisalpicaduras superpuesto. Se utilizará en todas aquellas acciones que impliquen un contacto directo con el producto. De forma general se empleará en la contención, el taponamiento y el trasvase del producto.

- **Nivel 3.-** Consiste en el traje NBQ de protección total. Se utilizará en las acciones citadas para el nivel 2 en caso de no disponer de trajes antisalpicaduras o que se considere que la actuación es mejor realizarla con este nivel de protección, y siempre que el riesgo de inflamación sea mínimo.

6 NORMAS DE ACTUACIÓN EN SINIESTROS

Cuando las dotaciones se dirijan al lugar del siniestro tratarán de aproximarse al mismo, en la dirección y sentido del viento.

Los vehículos se detendrán, con carácter general, a una distancia de unos 50 metros. Desde este punto, se realizará una rápida evaluación de la situación, incidiendo especialmente en la identificación de la materia o materias transportadas.

Además, se analizará el tipo de accidente (derrame, incendio, explosión), y la presencia de posibles víctimas implicadas en el mismo, al tiempo que, se establecen medidas para una rápida evacuación y balizamiento de la zona afectada.

En la evaluación de la situación deberán considerarse otros factores como la dirección y fuerza del viento, la cercanía de edificios habitados o la orografía del terreno.

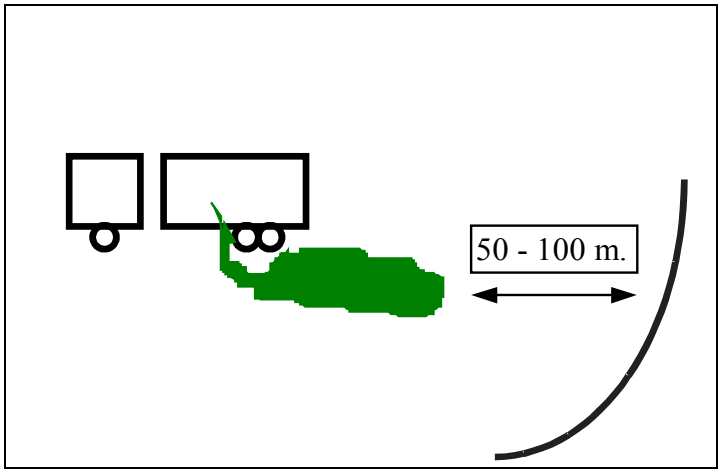
Una vez identificada la materia o materias implicadas y sus riesgos, podremos delimitar, de una forma más exacta, cuales serán las medidas que deberemos emprender en función del tipo de accidente que se nos presente.

Así pues, partiendo del conocimiento de que la materia o materias implicadas en el accidente son **líquidos inflamables**, podemos establecer tres situaciones de riesgo que, de forma general, nos pueden servir de guía de actuación, si bien, en todo momento debemos ser conscientes que cada accidente, y cada situación concreta, presenta unas peculiaridades distintas que afectan muy directamente a la medidas de

actuación y que llevan consigo la toma de una serie de decisiones adecuadas a la magnitud y características concretas del siniestro.

- **<u>Caso 1º: Derrame sin incendio</u>.**

Como corresponde a todo siniestro, en primer lugar se realizará una rápida *evaluación* del mismo. La zona de intervención se situará a una distancia de entre 50 y 100 metros.



Las acciones prioritarias a realizar serán el *balizamiento* de la zona de intervención, la *identificación* de la materia o materias implicadas y, por supuesto, la *evacuación* de víctimas. En todo momento se extremarán las precauciones para evitar la ignición del derrame. El personal que realice estas acciones deberá ir perfectamente equipado con el nivel 1 de protección, y deberá así mismo portar las correspondientes instalaciones de protección bien sea de agua, espuma o una combinación de ambas.

En esta situación, el mayor factor de riesgo se establece en la existencia de una nube de vapores inflamables en contacto con el aire y, posiblemente dentro de su rango de inflamabilidad. Por lo que, de forma inmediata, se procederá a *cubrir* el derrame con la espuma adecuada. A ser posible utilizaremos espuma AFFF de baja o media expansión. En el caso de que el líquido inflamable sea soluble en agua emplearemos espuma de la denominada antialcohol.

En este punto debemos hacer la salvedad de que en el caso de que el producto derramado sea gasoil, u otro con similares características, el siniestro podrá considerarse, salvo circunstancias especiales, más como un problema de contaminación medioambiental que como un riesgo claro de incendio dada la baja probabilidad de que el mismo se inflame. En este sentido, no será preceptivo establecer como norma el cubrir el derrame con espuma. En cualquier caso y, ante una duda razonable acerca de las características del producto o de las peculiaridades de la situación, puede ser conveniente optar por esta medida preventiva.

Cubierto el derrame con espuma y, de este modo minimizado el riesgo de inflamación, se podrá proceder a *rescatar* las *víctimas* que hallan quedado atrapadas en el interior de algún vehículo a consecuencia del accidente.

Hemos dejado un poco de lado la contención del derrame, pero debemos tener presente que tan pronto como nos sea posible realizaremos las maniobras precisas para *contener* el mismo, puede que incluso se deba realizar de forma previa o simultánea a la aplicación de espuma. Se debe evitar que penetre en la red de alcantarillado, cursos de agua, el mar, etc. Avisaremos a las autoridades competentes en caso de que se produzca cualquiera de estos hechos u otro similar que pueda suponer cualquier tipo de riesgo a las personas o al medio ambiente.

Durante toda la intervención controlaremos y mantendremos la cubierta de espuma, e incluso, con un explosímetro se comprobará el grado de sellado en la emisión de vapores inflamables.

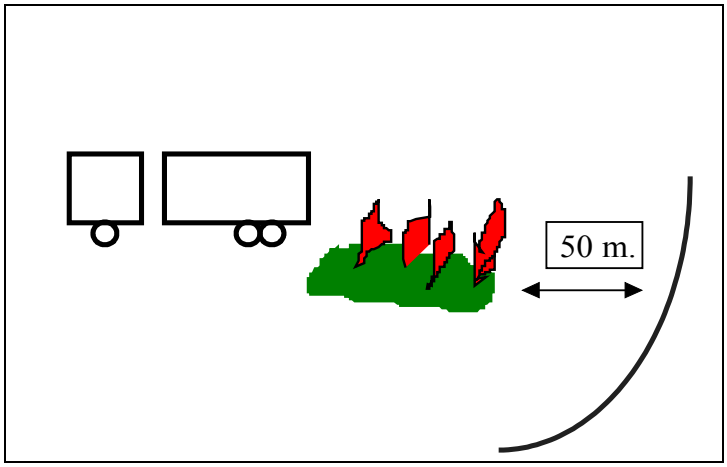
Trataremos de *taponar* el derrame empleando cualquier sistema efectivo que se encuentre a nuestra disposición, pero teniendo presente que el material que se utilice no produzca chispas. Los sistemas más comunes para este fin son las cuñas de madera y los cojines tapafugas en grietas de pequeño tamaño, así como el cerrado u obturación de válvulas que hayan sido objeto de lesión.

El *trasvase* deberá realizarse de forma adecuada y preferentemente por personal especializado. Se emplearán bombas de trasiego aptas para el trasvase de líquidos inflamables y se tomará especial precaución en realizar las necesarias tomas de tierra.

- **Caso 2º: Derrame con incendio, las llamas no afectan a la cisterna y el calor radiante que afecta a la misma no es muy importante.**

  En esta caso se plantea que el riesgo inmediato de que la cisterna explosione por efecto de una sobrepresión es reducido. En cualquier caso, siempre debemos considerar el tiempo que el calor irradiado por el incendio puede llevar afectando a la cisterna o depósito contenedor.

  De forma general, la zona de intervención será de unos 50 metros, siempre que se considere que no hay ningún riesgo inmediato de explosión.



Al llegar al lugar del siniestro se procederá a realizar una rápida *evaluación* de la situación. Podemos establecer como medidas prioritarias la *identificación* del producto, el *balizamiento* de la zona de intervención y la *evacuación* y el *rescate* de víctimas.

En el caso de que existan personas atrapadas a consecuencia del siniestro, la rapidez va a ser vital de cara a evitar que las mismas puedan perecer a causa del incendio.

Además, dado el no exento riesgo de calentamiento del contenedor, desde los primeros instantes de la actuación, se establecerán las instalaciones de agua suficientes para proteger tanto al personal interviniente como para *refrescar la cisterna* de forma continua e ininterrumpida hasta que el riesgo haya desaparecido. De forma simultánea, se procederá a *sofocar* el incendio empleando preferentemente espuma de baja expansión o polvo extintor.

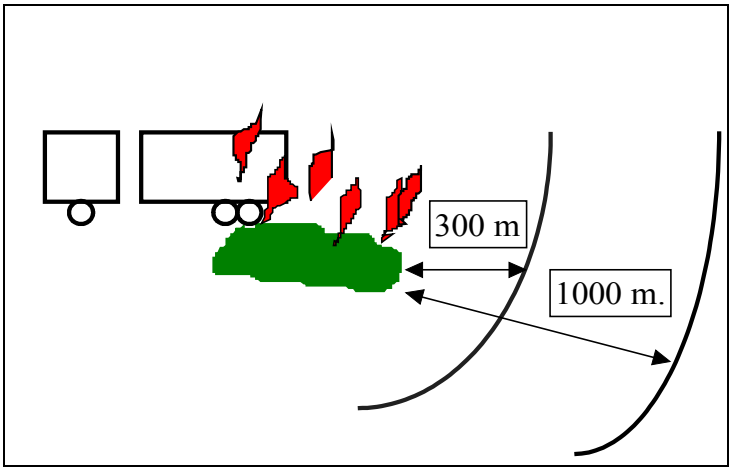
Extinguido el incendio se *cubrirá* el derrame con una capa de espuma apropiada, la cual deberá ser controlada y mantenida. A partir de este punto, se procederá a *contener* el derrame y, en caso necesario, taponar y trasvasar el producto tratando de alcanzar, tan pronto como sea posible y las circunstancias nos lo permitan, una situación estable tanto en lo que se refiere al producto como al contenedor del mismo.

- **Caso 3º: Derrame con incendio afectando a la cisterna o contenedor (riesgo de explosión).**

Éste es el caso más crítico de cuantos nos podemos encontrar en un accidente con líquidos inflamables.

Se debe analizar de forma seria la probabilidad de que la cisterna pueda explosionar y afectar al personal interviniente. En el otro lado de la balanza habrá que sopesar la presencia de posibles víctimas en la zona de riesgo. En función de estos dos factores, principalmente, el mando a cargo de la intervención establecerá la táctica a seguir.

En el supuesto de que la cisterna esté en una zona deshabitada, no hayan víctimas en las inmediaciones, y el fuego lleve largo tiempo afectando a la misma, la decisión a tomar podrá ser más conservadora, procediendo a evacuar la zona en un radio no inferior a 1 kilómetro. En el mejor de los casos, se emplazarán monitores para lanzar agua sobre la cisterna con el fin de reducir el grado de calentamiento de la misma, así como espuma para tratar de extinguir el derrame inflamado.



Ahora bien, si en esta situación de riesgo hay implicadas posibles víctimas en las inmediaciones, la decisión a tomar será mucho más complicada.

En este caso, se plantean dos opciones contrapuestas. La primera, supone asumir el riesgo del personal interviniente con el fin de salvar las posibles víctimas que, con vida, hayan podido quedar en la zona de riesgo. La segunda, en cambio, consistirá en retirarse y evacuar la zona limítrofe al accidente, dando por perdida la situación y el hecho de que todavía queden personas con vida en las inmediaciones del mismo.

La difícil decisión deberá tomarse basándose principalmente en los signos que muestre la cisterna en tanto en cuanto al riesgo de explosión y, en la presencia de víctimas con vida en el área afectada.

En el caso que el riesgo de explosión sea inminente se procederá a alertar a la población y a evacuar las personas que se hallen dentro de la zona de riesgo que no será inferior a un kilómetro de radio.

Si se opta por rescatar a las víctimas, se actuará de forma enérgica, tratando de refrescar la cisterna con todo el caudal de agua disponible, al tiempo que se apantalla la radiación producida por el incendio. Rápidamente, se procederá a realizar la evacuación y el salvamento de las víctimas que se hallen con vida.

En todo momento, se realizará una continua *reevaluación* de la situación observando como evoluciona la cisterna y, en caso de riesgo inminente de explosión, se dará la orden de retirada de todo el personal interviniente.

Controlada y estabilizada la situación, se procederá a extinguir y cubrir con espuma el derrame, sin dejar de refrescar la cisterna hasta que de signos de que no sufre ningún síntoma de calentamiento.

A partir de este punto, se procederá como en los casos precedentes a realizar la contención, taponamiento y trasvase del producto.