



## **CIRCULAR 221024-FADIA**

**Asesoría Técnica – Servicio de Industria  
Secretaría General de Industria y Minas  
Consejería de Industria, Energía y Minas**



El Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, a emitido una nota referente al problema de las sustancias Per- y PoliFluoroAlquiladas (PFAS, del inglés Per- and PolyFluoroAlkyl Substances) en las espumas contraincendios.

Dichas sustancias son contaminantes y pueden tener efectos nocivos contra la salud, por lo que se informa de la normativa para su uso y aplicación, los aspectos mas relevantes y el estado actual en el marco de la Unión Europea.

Desde la Asesoría Técnica del servicio de industria de la Secretaria General de Industria y Minas, de la Consejería de Industria, Energía y Minas, nos piden que hagamos difusión a nuestras asociaciones miembro para que le den traslado a las empresas del sector y sobre todo a las empresas que se dedican a la protección contra incendios.

Para vuestra información.

La Federación Andaluza de Instaladores.

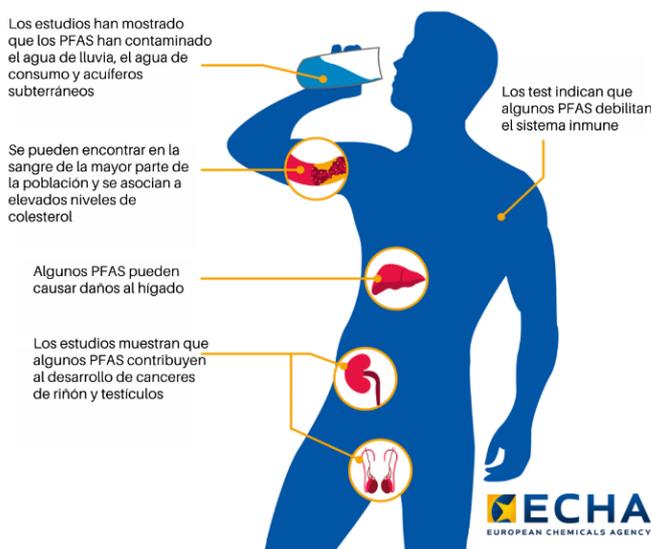
## EL PROBLEMA DE LOS PFAS EN ESPUMAS ANTI- INCENDIO

### 1. Introducción

Las Sustancias Per- y PoliFluoroAlquiladas (PFAS, del inglés Per- and PolyFluoroAlkyl Substances) son una familia de más de 3.000 sustancias químicas con propiedades similares. Poseen la capacidad para repeler al mismo tiempo el agua (hidrofóbicas) y las grasas (oleofóbicas), características que generan gran demanda. Los enlaces C-F dotan a estas moléculas de una alta estabilidad térmica y química, muy útil en varias aplicaciones industriales, pero que también evita su degradación en el medio ambiente y en los organismos vivos, por lo que han sido catalogadas como sustancias persistentes.

Se ha demostrado que un gran número de las PFAS más utilizadas tienen propiedades carcinógenas y son capaces de alterar el sistema endocrino, además hay indicios de que pueden causar daños renales y tienen potencial para afectar negativamente al desarrollo neuronal.

### ¿Cómo afectan algunos PFAS a la salud?



Cada vez son más numerosas las reseñas de episodios de contaminación por PFAS que afectan al medio ambiente y a la salud humana. En los últimos años se han registrado varios incidentes en la UE. Entre ellos destacan los casos de Dinamarca, que ha detectado altas concentraciones de PFAS en lugares donde se habían utilizado espumas ignífugas; Suecia, que ha llevado a la corte de justicia que parte de su población estuvo expuesta a aguas de consumo contaminadas con PFAS; Alemania, donde se utilizaron lodos contaminados con PFAS en tierras agrícolas, Austria, donde se han detectado sitios contaminados por PFAS e Italia, donde una empresa química ha



sido denunciada por contaminar las aguas. Otro ejemplo de contaminación por PFAS ocurrió durante un incendio en Finlandia, donde el cuerpo de bomberos local se quedó sin capacidad para sofocarlo y una mina cercana envió a su dotación con espumas a base de PFAS. Más tarde, los componentes fluorados de las espumas alcanzaron la planta de tratamiento de aguas residuales municipal y ésta dejó de funcionar debido al efecto tensioactivo de estos compuestos, lo que causó un gran impacto ambiental.

Ante la creciente evidencia de los graves efectos negativos a la salud humana y al medio ambiente que los PFAS pueden causar, desde el año 2000 la industria ha reducido la producción y el uso de PFAS de cadena larga (los de mayor persistencia y toxicidad) en favor de PFAS de cadena más corta. Por otro lado, la catalogación de algunas de estas sustancias como Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), hizo que, tanto el Convenio de Estocolmo como la UE, comenzaran a regular estas sustancias, empezando también por las de cadena larga.

Sin embargo, la evidencia científica sugiere que las PFAS de cadena corta también pueden causar graves efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente, por lo que están siendo también reguladas con fuertes restricciones. Igualmente, existen iniciativas para regular las PFAS de forma genérica como grupo y no por sustancia individual, lo que está obligando a la industria a desarrollar e incorporar alternativas a las PFAS.

## 2. Legislación específica sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes

A nivel global, el convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, que entró en vigor en el 2004, tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). El convenio requiere que las Partes tomen medidas para eliminar o reducir la producción, utilización, importación, exportación y emisión al medio ambiente de COPs e incluye disposiciones en cuanto al acceso a la información, la sensibilización y formación del público y la participación en el desarrollo de planes de aplicación.

Para garantizar la aplicación coherente y eficaz de las obligaciones contraídas por la Unión con arreglo al Convenio, es necesario establecer un marco jurídico común en el que se tomen medidas destinadas, en particular, a eliminar la fabricación, comercialización y uso de COP fabricados de forma intencional. Además, deben tomarse en consideración las características de los COP en el marco de los sistemas de evaluación y de los sistemas de autorización pertinentes de la Unión. Por este motivo, se aprobó a nivel europeo el Reglamento (UE) 2019/1021 del parlamento europeo y del consejo de 20 de junio de 2019 sobre contaminantes orgánicos persistentes

Los artículos más relevantes del Reglamento UE 2019/1021 aplicables al caso que nos ocupa sobre PFAS en espumas anti-incendios:

- Artículo 3.1: “Quedan prohibidas la fabricación, comercialización y uso de las sustancias incluidas en el anexo I, solas, en mezclas o artículos, a reserva del artículo 4.”
- Artículo 4.1: “El artículo 3 no se aplicará en el caso de:”, apartado “b) una sustancia presente como contaminante en trazas no intencionales, tal como se especifica en las anotaciones pertinentes de los anexos I o II, en sustancias, mezclas o artículos.”



- Artículo 5.2: “El poseedor de existencias que superen los 50 kg y que consistan en cualquier sustancia incluida en los anexos I o II, o que contengan tal sustancia, o cuyo uso esté permitido, proporcionará a la autoridad competente del Estado miembro en el que se encuentren tales existencias información sobre su naturaleza y cantidad. (...)”.
- Artículo 7: “Quienes produzcan o posean residuos adoptarán todas las medidas razonables para evitar, en la medida de lo posible, la contaminación de dichos residuos con las sustancias que se incluyen en el anexo IV.

No obstante lo dispuesto en la Directiva 96/59/CE del Consejo, los residuos que consistan en cualquier sustancia incluida en el anexo IV del presente Reglamento, que contengan tal sustancia o estén contaminados con ella, se eliminarán o valorizarán sin retrasos injustificados y conforme a la parte 1 del anexo V del presente Reglamento, de tal modo que se garantice que el contenido del COP se destruye o se transforma de manera irreversible de manera que los residuos y liberaciones restantes no presenten las características de COP.”

### 3. Situación actual

A nivel europeo los fuegos, se regulan con la norma UNE-EN 2-1994/A1:2005 la cual establece cinco clases de fuego según la naturaleza del combustible (clase A: sólidos, clase B: líquidos, clase C: gases, clase D: metales y clase E: aceites de cocina). Esta clasificación permite identificar qué agentes extintores son más eficaces para cada caso: agua, polvo ABC, espuma o CO<sub>2</sub>. Las espumas anti-incendios son el agente extintor que se suele recomendar para la extinción de fuegos de tipo A y, sobre todo, para los de tipo B, es decir, fuegos generados a partir de combustibles líquidos como la gasolina, el queroseno o disolventes orgánicos.

Las espumas anti-incendios son mezclas consistentes en una base acuosa con burbujas de aire o gas que flotan en las superficies de los líquidos debido a su baja densidad, impidiendo que el combustible continúe en contacto con el aire y al mismo tiempo, favoreciendo su enfriamiento al absorber el calor generado.

Las espumas anti-incendios normalmente se comercializan como un concentrado de la mezcla que se diluye en agua (97% agua y 3% espuma) y al que se le inyecta aire hasta obtener la disolución de espuma. Estas son las espumas formadoras de película acuosa (AFFF, Aqueous Film Forming Foam) que resisten tanto medios alcohólicos, como disolventes polares, por tanto, se utilizan principalmente para fuegos donde el combustible es un líquido. Entre los principales componentes de los concentrados que forman las espumas se encuentran los surfactantes fluorados, que se añaden en una concentración entre un 2% y un 10%, entre los que se encuentran PFAS como el PFOS, el PFOA o el PFHxS. Las espumas anti-incendios con PFAS también se han comercializado contenidas en extintores con distintas capacidades.

De acuerdo con la información recogida por los grupos de trabajo del Convenio de Estocolmo, la industria está dejando de producir espumas anti-incendio con PFAS de cadena larga (8 carbonos, como el PFOS y el PFOA) y está optando por PFAS de cadena más corta (6 o 4 carbonos, como el PFHxS) o alternativas no fluoradas. Sin embargo, la tendencia es sustituir y eliminar el uso de compuestos fluorados en espumas anti-incendio y en los últimos años han surgido varias



espumas alternativas libres de PFAS que se basan en proteínas, detergentes, siloxanos o hidrocarburos.

Las instalaciones que tengan líquidos inflamables que puedan causar incendios de clase B o que dediquen su actividad a la extinción de este tipo de incendios son susceptibles de poseer espumas anti-incendio con PFAS, entre otras:

- Industria química y farmacéutica
- Laboratorios químicos (universidades y centros de investigación)
- Estaciones de transporte por carretera y repostaje de combustible
- Refinerías de petróleo e instalaciones de almacenamiento de combustibles
- Brigadas de bomberos
- Navieras
- Aeropuertos civiles y militares

#### 4. PFOS

En el año 2009 se incluyó al ácido perfluorooctano sulfónico y sus derivados (PFOS) en el anexo B del Convenio de Estocolmo (restricción) y en 2010 se añadió al anexo I del Reglamento Europeo de COP, no existiendo ninguna exención específica que permita la fabricación, comercialización o uso de PFOS en espumas anti-incendio a nivel europeo.

En el caso de los PFOS, el anexo I del Reglamento recoge que el límite para considerarlo “contaminante en trazas no intencionales”, conocido como UTC por sus siglas en inglés, (aplicación del artículo 4.1.b) en sustancias, mezclas o artículos es 10 mg/kg (0,001 % en peso).

#### 5. PFOA

En el año 2019, se incluyó el ácido perfluorooctanoico (PFOA), sus sales y compuestos conexos del PFOA en el anexo A del Convenio de Estocolmo (eliminación) y posteriormente, en julio de 2020, se incorporó al anexo I del Reglamento COP, mediante el Reglamento 784/2020.

El punto 6 de la sección sobre PFOA del anexo I incluye una exención específica para su uso en espumas anti-incendio. Concretamente, se permite el uso de espumas con PFOA para la supresión del vapor de los combustibles líquidos y de incendios de combustibles líquidos (fuegos de clase B) hasta el **4 de julio de 2025**, siempre que ya estuviesen instaladas en sistemas en la fecha de entrada en vigor del Reglamento 784/2020 (4 de julio de 2020). Además, establece que se deben cumplir las siguientes condiciones:

- No se utilicen para formación.
- No se utilicen para la realización de ensayos, a menos que se contengan todas las emisiones.
- A partir del 1 de enero de 2023, los usos de espumas contra incendios que contengan o puedan contener PFOA, sus sales y/o sustancias afines al PFOA solo se permitirán en los lugares en los que puedan contenerse todas las emisiones;



Una vez terminadas las exenciones, las existencias de espumas anti-incendio que contengan PFOA serán clasificadas como residuos y deberán ser gestionadas como residuos con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento COP.

Para PFOA o cualquiera de sus sales, el anexo I recoge que el límite máximo de concentración para considerarlo “contaminante en trazas no intencionales” (aplicación del artículo 4.1.b) en sustancias, mezclas o artículos es de 0,025 mg/kg (0,000025 % en peso). Igualmente, para cualquier sustancia afín al PFOA o una combinación de sustancias afines al PFOA el límite se establece en 1 mg/kg (0,0001 % en peso).

## 6. PFHxS

En el año 2022, se incluyó el ácido perfluorohexano sulfónico (PFHxS), sus sales y los compuestos afines al PFHxS en el anexo A del Convenio de Estocolmo (eliminación) y posteriormente, en el 2023, se incluyó en el Anexo I del Reglamento COP, mediante el Reglamento Delegado (UE) 2023/1608, no existiendo ninguna exención específica que permita la fabricación, comercialización o uso de PFHxS en espumas anti-incendio a nivel europeo.

El límite máximo de concentración para considerarlo “contaminante en trazas no intencionales” (aplicación del artículo 4.1.b) cuando estén presentes en mezclas concentradas de espuma para la extinción de incendios que vayan a utilizarse o se utilicen en la producción de otras mezclas de espuma para la extinción de incendios, se aplicará a concentraciones de PFHxS, sus sales y compuestos afines al PFHxS iguales o inferiores a 0,1 mg/kg (0,00001 % en peso). La Comisión revisará y evaluará este límite a más tardar el 28 de agosto de 2026.

## 7. Ácidos perfluorocarboxílicos C9-C14 (PFCA C9-C14)

El 5 de agosto del 2021 se publicó el Reglamento (UE) 2021/1297 de la Comisión de 4 de agosto de 2021 por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) n.o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los ácidos perfluorocarboxílicos que contienen de 9 a 14 átomos de carbono en la cadena (PFCA C9-C14), sus sales y las sustancias afines a los PFCA C9-C14. Este reglamento establece restricciones al uso de los ácidos perfluorocarboxílicos C9-C14 y afines. En relación con su uso como espuma antiincendios, dispone que hasta el 4 de julio de 2025, los sistemas de extinción de incendios móviles y fijos (vehículos y sistemas de extinción de incendios; no extintores portátiles) ya cargados con PFCA C9-C14 podrán seguir utilizándose para combatir incendios de clase B bajo determinadas condiciones. En particular, el agua de extinción deberá recogerse completamente y desecharse adecuadamente como residuo. Las espumas extintoras no podrán utilizarse con fines de formación.

## 8. PFHxA

El 20 de septiembre de 2024 se publicó el Reglamento (UE) 2024/2462 de la Comisión de 19 de septiembre de 2024 por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) n.o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta al ácido undecafluorohexanoico (PFHxA), sus sales y las sustancias relacionadas con el PFHxA. Este reglamento establece restricciones al



uso de PFHxA. En relación con espumas anti-incendio dispone su prohibición (siempre que superen una concentración de 25 ppb):

- a) a partir del 10 de abril de 2026 en:
  - espumas contra incendios y concentrados de espuma contra incendios para formación y ensayos
  - espumas contra incendios y concentrados de espuma contra incendios destinados a los servicios públicos de extinción de incendios, excepto cuando dichos servicios intervengan en incendios industriales en establecimientos cubiertos por la Directiva SEVESO y utilicen las espumas y los equipos únicamente para ese fin.
- b) A partir del 10 de octubre de 2029 en espumas contra incendios y en concentrados de espuma contra incendios para la aviación civil

## 9. Alternativas a espumas anti-incendio con PFAS

En la actualidad existe un gran rango de espumas anti-incendio libres de flúor en el mercado, basadas en distintas combinaciones de sustancias químicas y disolventes. Ejemplos de estas alternativas son:

- Espumas basadas en proteínas
- Surfactantes basados en hidrocarburos con agua, preservativos, e inhibidores de la corrosión
- Productos que contienen alcoholes y surfactantes no fluorados
- Mezcla de alcoholes proteínas y sales metálicas

Las espumas ignífugas sin flúor están ganando aceptación como alternativas eficaces a las espumas fluoradas, cumpliendo con los estándares de extinción de incendios de clase B, excepto en la norma militar de Estados Unidos (MIL-Spec), que aún requiere productos químicos fluorados.

En los aeropuertos civiles de Australia, Dinamarca, Noruega, Suecia, y en aeropuertos tan importantes como Heathrow y Gatwick (Londres), Dubai, Stuttgart, Edimburgo y Auckland ya se ha adoptado el uso de espumas sin flúor. Noruega incluso las utiliza en instalaciones militares y en su sector de petróleo y gas, mostrando satisfacción con su rendimiento. Estudios en Alemania y Australia también han demostrado que algunas espumas sin flúor igualan o superan la eficacia de las espumas fluoradas.

## 10. Futura restricción en REACH

La Comisión Europea va a presentar a finales de año una propuesta de restricción de PFAS en espumas antiincendios bajo el Reglamento REACH.

## 11. Posibilidad de eliminación



De acuerdo a lo establecido en el Reglamento 2019/1021, artículo 7, los poseedores de estas espumas están obligados a proceder a su gestión ambientalmente racional, ya sea mediante eliminación o valorización de tal modo que se garantice que el contenido del COP se destruye o se transforma de manera irreversible de manera que los residuos y liberaciones restantes no presenten las características de COP.

## 12. Extintores

Los extintores y los concentrados de espuma de los extintores solo se pueden clasificar como libres de PFAS si se dispone de pruebas adecuadas. Si no se dispone de las pruebas correspondientes, los extintores y los agentes espumantes de los extintores se deben clasificar como residuos peligrosos y como residuos COP.

Los extintores y los agentes espumantes de extintores que contienen o pueden contener sustancias de alquilo perfluorado y polifluorado (PFAS) que se han acumulado como residuos peligrosos solo pueden entregarse a recolectores de residuos u operadores de tratamiento debidamente autorizados. Con el fin de realizar un posterior tratamiento térmico de los agentes espumantes de PFAS en plantas de incineración de residuos autorizadas para este fin, las espumas extintoras de PFAS deben ser decantadas previamente en contenedores sellados (bidones, IBC (contenedores intermedios para productos a granel)) por operadores de tratamiento de residuos peligrosos autorizados. Estos deben disponer de instalaciones de contención de PFAS para evitar liberaciones al medio ambiente de acuerdo con el estado de la técnica.