

# PFAS: preocupación emergente y perspectivas de control

Xavier García, Sonia Baluk, Sara Awad y Marçal Bosch  
Litoclean



Las PFAS han sido utilizadas ampliamente en todo tipo de industrias, como la química, automotriz, textil, etc., así como en productos elaborados y utilizados en la lucha contra incendios.

En las últimas décadas se han descubierto sustancias en el medioambiente que, si bien han estado presentes durante mucho tiempo, hasta ahora habían pasado desapercibidas, entre otras razones debido a la falta de técnicas adecuadas para su detección. En este grupo de compuestos químicos se incluyen los conocidos como contaminantes emergentes, como así también los compuestos persistentes. Entre estas sustancias se encuentran las PFAS (sustancias per- y polifluoroalquiladas).

A principios de los años 2000 la presencia de las PFAS empieza a documentarse y se despierta una conciencia respecto a sus posibles impactos. La Agencia Medioambiental Europea calcula que desde los años 40 se han sintetizado más de 4700 PFAS diferentes, reflejando este número la complejidad asociada a estos compuestos.

### ¿QUÉ SON LOS PFAS?

Se trata de moléculas que presentan un esqueleto de cadenas de carbonos unidos a átomos de flúor. El fuerte enlace de los átomos C-F les confiere una gran estabilidad y las hace casi indestructibles bajo condiciones normales.

Las PFAS se caracterizan por presentar una cola con propiedades hidrófobas y una cabeza con propiedades hidrofílicas. Esta estructura les proporciona unas propiedades únicas, lo que deriva en su extendido uso en la formulación de productos resistentes al agua, a la fricción, al calor y a la degradación por compuestos químicos o bacterias. Estas sustancias han sido utilizadas en todo tipo de industrias, como la química, automotriz, textil, etc. así como en productos elaborados y utilizados en la lucha contra incendios.

Se tratan de compuestos estables, móviles, persistentes y bioacumulables, pudiendo representar por esto una amenaza para el medioambiente.

Una de las principales fuentes de uso más controvertidas de PFAS tiene origen en las espumas AFFF (*Aqueous Film Forming Foam*), utilizadas para combatir incendios de líquidos inflamables. Actualmente, la directiva europea 2006/122/CE y la española Orden PRE/374/2008 restringen su comercialización y uso. Sin embargo, dada su probada eficacia, su aplicación puede justificarse en ciertas circunstancias en que peligre la integridad humana o de estructuras importantes. En estos casos su aplicación se realiza bajo estrictos protocolos, asegurando una debida contención para evitar su dispersión al medioambiente.

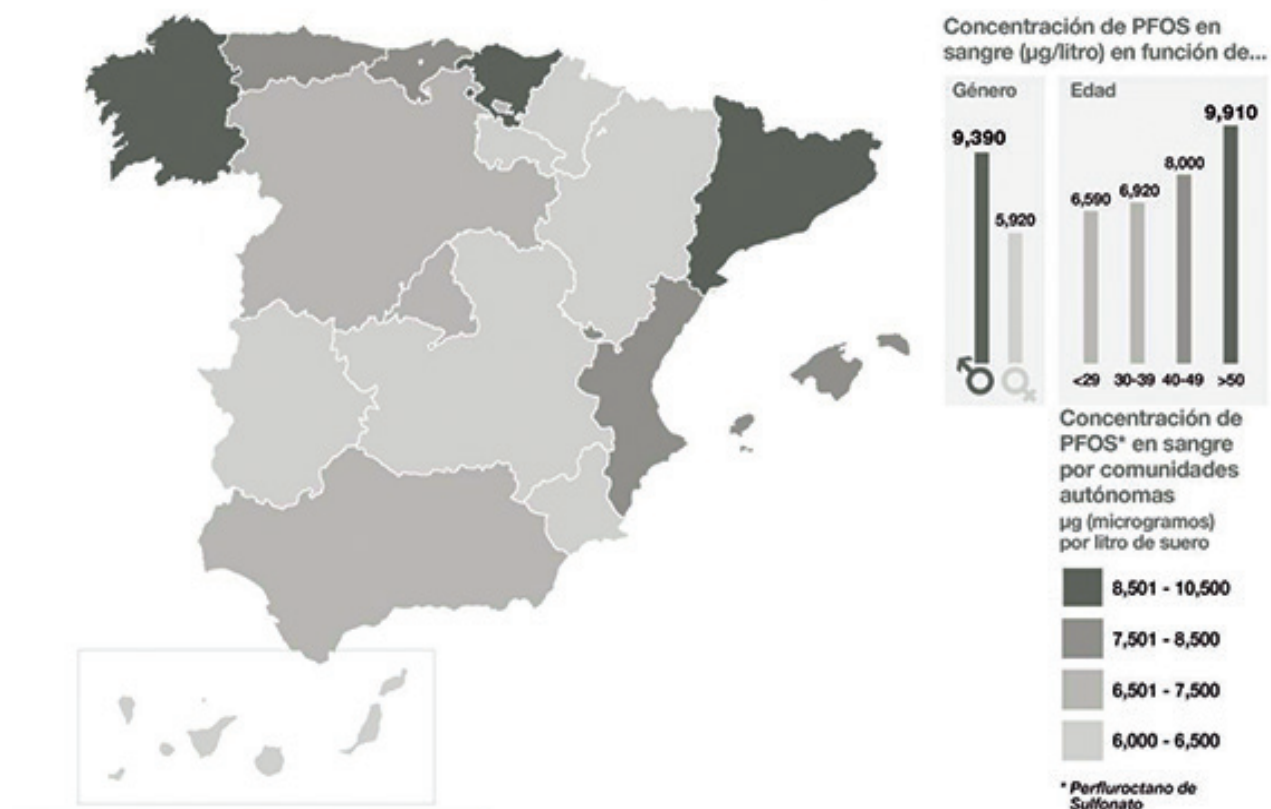
A pesar de la regulación vigente, se estima que estas espumas han sido utilizadas durante años en medios extintores de incendios en plantas químicas, plataformas petroleras *off shore*, centrales de bomberos, refinerías de petróleo, hangares e instalaciones militares.

### TOXICIDAD

Según estudios realizados por la Agencia Medioambiental Norteamericana (US Environmental Protection Agency) en animales, está comprobado que la exposición a algunos compuestos PFAS podría afectar de manera nociva al hígado, los riñones y el sistema reproductivo e inmunológico, así como causar tumores. Diversos estudios epidemiológicos

**FIGURA 1.** Adaptación Science of the Total Environment. Perfluorinated alkyl substances in Spanish adults. Geographical distribution and determinants of exposure. December 2017. UNED (Madrid). Centro Nacional de Sanidad Ambiental (CNSA) del Instituto de Salud Carlos III (Madrid)

## Contaminación por sustancias perfluoradas en España



asocian también la exposición a estos compuestos a aumentos de los niveles de colesterol en humanos, causante de enfermedades.

Un estudio desarrollado en Madrid ha correlacionado los niveles en sangre de PFOS (sulfonato de perfluorooctano), perteneciente a esta familia de químicos, para habitantes de diferentes comunidades autónomas, y su distribución respecto a franjas etarias y por género.

## REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN

Como sociedad, podemos contribuir a reducir la exposición a estos contaminantes con acciones cotidianas, como fomentando el uso de utensilios de cocina libres de PFAS; evitando el consumo de comida envasada en papel resistente a la grasa; optando por ropa, textiles y muebles libres de PFAS, consumiendo cosméticos y productos de higiene personal que no contengan productos fluorados, etc.

## REGULACIÓN

En España existe un proyecto de Real Decreto por el que se establecen los criterios técnico sanitarios del suministro y control de la calidad del agua de consumo de la Secretaría de Estado de Sanidad, perteneciente a la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad, que incluye las PFAS en su lista de control de nuevos parámetros y establece los plazos de cumplimiento a partir de julio de 2023.

La entrada en vigor de este Real Decreto representará un inmenso avance a nivel estatal, que hasta el momento tenía un vacío normativo en cuanto al control de estos agentes químicos.


## EN BUSCA DE ALTERNATIVAS DE DESCONTAMINACIÓN

El tratamiento a gran escala de suelos y aguas afectadas por PFAS se limita hoy a tecnologías de secuestro que retienen el contaminante del medio pero que no lo destruyen.

La gran estabilidad y la naturaleza de las PFAS hace que las técnicas de remediación tradicionales sean insuficientes. Incluso aplicando condiciones agresivas como el tratamiento térmico o la oxidación química, con temperaturas más allá de 1000 °C, con dosis químicas elevadas y pH extremos, han demostrado solo una eficacia parcial.

Desde Litoclean apostamos por la identificación de estos contaminantes en el medioambiente, realizando campañas de investigación del subsuelo y abordando proyectos de I+D+i para evaluar diferentes alternativas o planteamientos de descontaminación de estos compuestos considerando su complejidad química.

Estos contaminantes requieren nuevas tecnologías o combinaciones innovadoras y creativas de las ya existentes. Será necesario el conocimiento más profundo sobre estas sustancias y el trabajo de grupos multidisciplinarios de profesionales capaces de generar propuestas para alcanzar metas y resultados satisfactorios.

Además de continuar en la búsqueda de soluciones inteligentes capaces de mitigar y minimizar la problemática ambiental que comportan estos compuestos, urge contar con un posicionamiento firme por parte de las autoridades pertinentes, quienes deberán regular y fijar estándares de calidad medioambiental por el bien de la sociedad y del medioambiente. 

**FIGURA 2.** Desde Litoclean abordamos proyectos de I+D+i para evaluar diferentes alternativas o planteamientos de descontaminación de estos compuestos considerando su complejidad química





INVESTIGACIÓN **litoclean**  
& REMEDIACIÓN DE SUELOS



INVESTIGACIÓN **litoclean**  
& REMEDIACIÓN DE SUELOS

Numancia, 36  
08029 Barcelona  
Tel. 933 667 535

Antonio López, 67, 1º -1A  
28019 Madrid  
Tel. 916 405 969

Pol. Pocomaco-Ed. Diana  
Sector I,3,2 dcha. pta. A  
15190 A Coruña  
Tel. 981 909 527

[www.litoclean.es](http://www.litoclean.es)