



Precauciones en la toma de muestras para el análisis ambiental de PFAS

Por Gabriela Yoshimoto y Fabiana Imagawa



¿Qué son las PFAS?

Las PFAS son una categoría de sustancias químicas en las que los carbonos de sus cadenas están unidos a átomos de flúor (cuando se conocen como perfluoroalquilados), y estos átomos de flúor pueden ser reemplazados por átomos de hidrógeno (en este caso, se denominan polifluoroalquilados).

Este enlace carbono-flúor es muy fuerte y estable, lo que les confiere diversas propiedades para muchas aplicaciones, como en la industria cosmética y de cuidado personal, en la electrónica, en la espuma contra incendios, en la industria alimentaria, en productos para el hogar, en materiales médicos, en la producción de petróleo, en los sectores aeroespacial y automotriz, en el control de plagas, en la construcción civil, minería, embalaje, en la industria textil (alfombras,

confecciones, calzado, tapicería). (Enviromail 24 Brasil)

Estas sustancias han sido sintetizadas por el hombre, es decir, no se han producido de forma natural, desde la década de 1940, dando como resultado hoy en día alrededor de 15.000 compuestos (NIEHS, 2025), aunque algunos países ya están restringiendo y/o prohibiendo la fabricación y uso de algunas de ellas.

¿Por qué analizar las PFAS?

A pesar de su utilidad en las rutinas de las personas, estos productos no son seguros, ya que conllevan numerosos riesgos para la salud, además de los impactos ambientales. Pueden recorrer largas distancias entre compartimentos agua-suelo-aire, incluida la biota, con un alto potencial de bioacumulación

y biomagnificación, y también la posibilidad de degradación en otros PFAS, lo que hace que su investigación sea más compleja. (Enviromail 32 Brasil)

Mientras que Europa y países como Estados Unidos, Canadá y Australia han establecido límites para los PFAS en diversas matrices, en América Latina las investigaciones han comenzado a revelar la presencia de estas sustancias en distintos ecosistemas, planteando nuevos desafíos en la gestión de áreas contaminadas. En Colombia, el Ministerio de Ambiente ha reconocido la necesidad de evaluar la contaminación por PFAS en fuentes hídricas, mientras que, en Chile, estudios han detectado la presencia de estos compuestos en aguas superficiales y subterráneas, generando preocupación sobre sus posibles impactos en la salud pública. A pesar de estos hallazgos, la regulación de los PFAS en la región

sigue en desarrollo, y algunas agencias ambientales y entidades legislativas han iniciado debates sobre posibles normativas, reflejando la urgencia de una mayor vigilancia y control de estos contaminantes en el contexto latinoamericano.

¿Cómo obtener datos fiables desde el punto de vista químico?

Para obtener un resultado analítico confiable, además de la tecnología, la mano de obra calificada y los estudios estadísticos, es necesario que la recolección de muestras sea de alta calidad, siguiendo buenas prácticas y procedimientos estándar. El cuidado en la etapa de muestreo es aún más relevante cuando se trata de análisis de PFAS, debido a la posible contaminación cruzada, de productos cotidianos, materiales de recolección y el propio medio ambiente en el área investigada. (ITRC, 2023) La ausencia de un historial consistente también requiere un mayor cuidado, ya que puede haber contaminación en cualquier punto.

¿Cómo realizar una recogida de muestras de PFAS?

Antes del campo, el primer paso que se lleva a cabo es la elaboración de un plan de muestreo, de acuerdo con los objetivos y métodos solicitados por el cliente. Es importante entender qué son las SQI (sustancias químicas de interés) y dar preferencia al inicio de la recogida de muestras de PFAS sobre otros análisis. Se requiere una formación específica para el equipo, debido a las diversas fuentes de PFAS, desde productos utilizados en la rutina de cuidado personal, como higiene, maquillaje, protector solar, repelente de insectos, ropa, etc. Debido a la falta de obligación de indicar PFAS en el etiquetado de

los bienes de consumo, muchos de estos artículos pueden tenerlos en su composición y, por lo tanto, su uso debe hacerse con precaución.

La botella debe estar separada y almacenada de manera que no tenga contacto con los productos mencionados anteriormente (y no limitado a ellos), así como la persona responsable debe realizar este paso del proceso en un ambiente limpio y organizado, lejos de

lugares donde pueda haber el consumo de alimentos de cadenas de comida rápida o en contenedores de entrega, debido a que este tipo de envases suelen contener PFAS, ya que utilizan la propiedad de repeler el agua y la grasa. También debe usar guantes nuevos y limpios de nitrilo (no de látex), que deben cambiarse con frecuencia. El calzado y la ropa resistentes al agua deben evitarse siempre que sea posible, pero cuando esto no sea posible, no deben, bajo

COMPUESTO	AGUA (NG/L)	SUELO (µG/KG)
PFBA (Perfluorobutanoic acid)	2	0,8
PFPeA (Perfluoropentanoic acid)	2	0,4
PFBS (Perfluorobutane sulfonic acid)	2	0,4
PFPeS (Perfluoropentane sulfonic acid)	2	0,4
4_2FTS (4_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
PFHxA (Perfluorohexanoic acid)	2	0,4
PFHxS (Perfluorohexane sulfonic acid)	2	0,4
PFHpA (Perfluoroheptanoic acid)	2	0,4
PFOA (Perfluorooctanoic acid)	2	0,8
PFHpS (Perfluoroheptane sulfonic acid)	2	0,4
6_2FTS (6_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
PFOS (Perfluorooctane sulfonic acid)	2	0,4
PFNA (Perfluorononanoic acid)	2	0,4
PFDA (Perfluorodecanoic acid)	2	0,4
8_2FTS (8_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
MeFOSAA (N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid)	2	0,4
PFDS (Perfluorodecane sulfonic acid)	2	0,4
PFUnDA (Perfluoroundecanoic acid)	2	0,4
EtFOSAA (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoacetic acid)	2	0,4
10_2FTS (10_2-Fluorotelomer sulfonic acid)	2	0,4
FOSA (Perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
PFDoDA (Perfluorododecanoic acid)	2	0,4
PFTTrDA (Perfluorotridecanoic acid)	2	0,4
PFTeDA (Perfluorotetradecanoic acid)	2	0,4
MeFOSA (N-Methyl perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
MeFOSE (N-Methyl perfluorooctane sulfonamidoethanol)	2	0,4
EtFOSA (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide)	2	0,4
EtFOSE (N-Ethyl perfluorooctane sulfonamidoethanol)	2	0,4
PFHxDA (Perfluoro-n-hexadecanoic acid)	2	0,4

Tabla 1 - Límites de cuantificación de PFAS en agua y suelo



ninguna circunstancia, entrar en contacto con los guantes, el equipo de muestreo, el matraz y las muestras mismas.

El equipo de muestreo debe descontaminarse antes y después de su uso, pasando por varios pasos, utilizando agua potable, agua y detergente libres de PFAS. La eficiencia de esta limpieza se puede evaluar a través de la recolección de uno o más Equipos en Blanco, que deben enviarse junto con las otras muestras.

En el campo, los cuidados deben ser los mismos que los anteriores, reforzando nuevamente:

- Evitar el uso de cosméticos y ropa impermeable;
- Consumo de alimentos, que idealmente debe hacerse fuera del sitio de muestreo;
- Lavarse las manos antes y después de comer;
- Cambio frecuente de guantes, incluso cuando parezcan limpios;
- Uso de materiales y equipos adecuados; Libre de PFAS (por ejemplo, agua ultrapura para lavar todos los instrumentos y para los controles de calidad);
- Materiales de HDPE, PP, acero inoxidable y/o PVC para revestir las superficies de trabajo;
- Instrumentos como bombas para bajo caudal y achicadores, espátulas o revestimientos, muestreador de sedimentos, todos deben limpiarse de antemano);
- Deseche el uso de filtros de celulosa, vidrio, juntas tóricas y mangueras de teflón, ya que pueden afectar el resultado analítico.

Siempre que sea posible, utiliza la propia botella para hacer una recogida directa. Además, cualquier detalle y/o

ALS ofrece una amplia gama de servicios de pruebas especializados que cubren cada etapa del ciclo de vida de su proyecto. Visita alsglobal.com para más información sobre nuestros servicios y especialidades.

ALS right solutions. right partner. © Copyright 2025 ALS Limited. All rights reserved.

anomalía en el campo debe anotarse en el Formulario de Recolección o Cadena de Custodia, para señalar una posible contaminación del campo.

Para el transporte de las muestras, se recomienda almacenar cada muestra en una bolsa de Polietileno sellada, y se recomienda utilizar espuma de poliestireno o nevera con hielo común, no hielo sintético, manteniéndolas protegidas de la luz. Evite manipular etiquetas y bolígrafos con tinta resistente al agua, ya que también pueden llevar la contaminación por PFAS al proceso y, en consecuencia, a las muestras.

ALS y PFAS

ALS cuenta con un equipo internacional de expertos que están en constante mejora y perfeccionamiento de las técnicas de análisis de PFAS, buscando satisfacer las necesidades de los clientes y las normativas locales y globales. En ALS Brasil, el alcance acreditado incluye actualmente 29 compuestos de este grupo para matriz líquida y sólida, y está implementando la ampliación de la lista en la página 2.

Referencias e imágenes

1. <https://www.alsglobal.com/-/media/ALSGlobal/Resources-Grid/Country-Landing-Page-Brazil/EnviroMail-Brazil/EnviroMail-24-Brasil-PFAS.pdf>
2. <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pfc#:~:text=PFAS%20are%20a%20group%20of,the%20U.S.%20Environmental%20Protection%20Agency>
3. <https://www.alsglobal.com/-/media/ALSGlobal/Resources-Grid/Country-Landing-Page-Brazil/EnviroMail-Brazil/EnviroMail-32-Brasil-PFAS-os-diferentes-lados-da-resistencia.pdf>
4. https://pfas-1.itrcweb.org/wp-content/uploads/2023/10/Sampling_and_Lab_PFAS_Fact-Sheet_Sept2023_final.pdf
5. <https://pfas-1.itrcweb.org/>

Análisis ambientales ALS en Latinoamérica

ARGENTINA Buenos Aires

Casella Piñero 354, Avellaneda
+54 11 4265 2000

BRASIL São Paulo

Rua Galatéia, 1824, Carandirú
+54 11 4082 4300

CHILE Santiago

Av. Hermanos Carrera Pinto 159, Colina
+56 22 654 6106

COLÔMBIA Barranquilla

Carrera 41, Calle 73B N° 72
+57 31 7515 3270

EQUADOR Quito

De los Eucaliptos E 3-23 y Los Cipreses
+593 22 80 88 77

MÉXICO Monterrey

Loma de los Pinos 5505-D
Col. La Estanzuela Vieja
+52 81 8317 9150

PERU Lima

Avenida Guillermo Dansey 1801
Cercado de Lima
+51 488 9500

REPÚBLICA DOMINICANA Santo Domingo

Av. Isabel Aguiar corner Calle I
Zona Industrial de Herrera
Santo Domingo Oeste
+1 809 638-9447

Para obtener más información sobre estos y otros diversos parámetros analizados en nuestras unidades ambientales, comuníquese con Fabiana Imagawa - Gerente Técnica de ALS Ambiental para América Latina.

[✉ fabiana.imagawa@alsglobal.com](mailto:fabiana.imagawa@alsglobal.com)