

Regulación, Orientación, y Asesoramiento para sustancias Per- y Polifluoroalquiladas (PFAS)

1 INTRODUCCIÓN

El Consejo Interestatal de Tecnología y regulación (ITRC por sus siglas en inglés) ha desarrollado una serie de seis fichas técnicas para resumir los últimos avances científicos y tecnologías emergentes sobre las PFAS. El propósito de estas fichas técnicas es:

- Describir los principales estados y programas estatales y federales de los Estados Unidos que están siendo usados para regular las PFAS.
- Resumir los valores de regulación y orientación recientes para las PFAS en aguas subterráneas de consumo y superficiales/efluentes y suelo (Tablas 4-1 y 4-2)
- Proporcionar información (resumir en Tablas 5-1 y 5-2) sobre la base por las diferencias entre los varios criterios de agua potable para ácido perfluorooctanoico (PFOA) y sulfanato perfluoroactante (PFOS)

Las sustancias per-y polifluoroalquiladas (PFAS por sus siglas en inglés) no fueron reguladas durante el inicio del año 2000, en años recientes, autoridades federales, estatales e internacionales han establecido un número de valores regulatorios y criterios de evaluación basados en salud humana. Los términos “regulatorio” o “regulación” son usados en esta ficha técnica para referirse a los requerimientos que han pasado por un proceso formal para ser promulgados y ejecutados, así como identificados en los programas locales, estatales, federales o internacionales. Los términos “orientación” y “asesoramiento” aplican a todos los valores.

2 REGULACIÓN DE LAS PFAS

La comunidad científica está reconociendo y evolucionando rápidamente acerca de cómo se comportan las PFAS en el ambiente, causando un incremento en el ritmo de desarrollo de los valores de orientación y regulación. Un análisis reciente sobre datos adquiridos bajo el programa de la USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos), Regla de Monitoreo de Contaminantes No Regulados (UCMR3 por sus siglas en inglés) encontró que aproximadamente seis millones de residentes de los Estados Unidos han consumido agua con concentraciones de ácido perfluorooctanoico (PFOA por sus siglas en inglés) o sulfanato perfluoroactante (PFOS por sus siglas en inglés), o ambos, por encima de las 70 partes por litro, equivalente a partes por

trillón, según el Asesoramiento de Salud Vitalicia (LHA por sus siglas en inglés) de la USEPA (Hu et al. 2016).

Muchos sistemas públicos de agua con PFOA o PFOS detectados por encima del LHA de la USEPA han tomado acción para reducir estos niveles. Sin embargo, la mayoría de los sistemas públicos de agua que suministran a menos de 10,000 consumidores y pozos privados no fueron incluidos en el programa UCMR3 y continúan sin haber sido probados.

La protección de la salud humana es el enfoque principal de las regulaciones, orientación y asesoramiento de las PFAS desarrolladas hasta la fecha. Los valores para las PFOS y PFOA pueden variar de acuerdo a los programas, con diferencias debido a la selección e interpretación de los diferentes estudios claves de toxicidad, la elección de factores de incertidumbre, y enfoques utilizados para la relación humano-animal. La selección de suposiciones de exposición, incluyendo la etapa de vida y el porcentaje de exposición que se supone proviene de fuentes de agua no potable, pueden diferir (ver Tabla 5-1). Además de valores que especifican los límites de concentración basados en la salud, las agencias han utilizado varias estrategias para limitar el uso y la emisión de las PFAS. Por ejemplo, la USEPA trabajó con 3M para lograr que la empresa reduzca y elimine las PFOS voluntariamente (USEPA 2000) así como con los ocho principales productores de PFOA para eliminar o reducir las PFOA y muchos precursores de PFOA para el 2015 (USEPA 2017^a). Buck et al. (2011) define a los precursores como polímeros de PFAS u otros derivados funcionales que contengan un grupo perfluoroalquil y “se degraden en el ambiente para formar PFOS, PFOA y sustancias similares”. Adicionalmente, la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés, 2015) ha descrito varias políticas internacionales, iniciativas voluntarias, biomonitoreo y programas de monitoreo para el control de las PFAS. Para mayor información consulta la “Historia y Uso” de las fichas técnicas.

3 PROGRAMAS REGULATORIOS

La autoridad de regulación de las PFAS se deriva de un número de estatutos federales y estatales, regulaciones, e iniciativas políticas. Esta sección proporciona un breve resumen de los mayores estatutos federales y programas regulatorios sobre las PFAS, junto con ejemplos de programas de regulación representativa del estado.

3.1 Regulaciones Federales de las PFAS

3.1.1 Ley de control de sustancias tóxicas (TSCA por sus siglas en inglés)

La TSCA autoriza a la USEPA solicitar reportes de mantenimiento, registro, y pruebas de químicos y mezclas químicas que pueden representar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

La sección 5 del TSCA permite a la USEPA emitir Reglas Significativas de Nuevo Uso (SNURs por sus siglas en inglés) para limitar el uso de un químico cuando éste ha sido recientemente identificado, o cuando el nuevo uso de un químico existente es identificado, antes de permitir su uso en el mercado (USEPA 2017a). La USEPA ha aplicado las SNURs a los PFOS y 277 químicos relacionados con las PFAS en cuatro acciones separadas (USEPA 2017b).

Colectivamente, estas SNURs toman un lugar significativo en las restricciones sobre los usos e importancia de las PFAS, permitiendo su uso limitado sólo en industrias específicas y para ciertas aplicaciones. Adicionalmente, una de las reglas requiere que las compañías reporten todos los nuevos usos en la fabricación, importación o procesamiento de ciertos químicos relacionados con los PFOA para su uso en alfombras o tratamientos post-venta. Una SNUR propuesta recientemente (USEPA 2015^a) podría designar la producción, importación y procesamiento de ciertos químicos relacionados con los PFOA (carboxilatos de perfluoroalquil de cadena larga [LCPFACs]) con un nuevo uso significativo. El nuevo uso significativo podría aplicarse a cualquier uso que no sea desarrollado después del 31 de diciembre del 2015 y para todos aquellos LCPFACs para los cuales hoy en día no hay un uso (USEPA 2015).

3.1.2 Ley de seguridad para el agua potable (SDWA por sus siglas en inglés).

La SDWA es una ley Federal que protege las reservas públicas del agua potable de toda la nación (USEPA 1974). Bajo esta ley, la USEPA tiene la autoridad de establecer los Niveles Máximos de Contaminantes (MCLs por sus siglas en inglés) para químicos específicos y requerir pruebas del suministro de agua pública. La SDWA se aplica a todo el sistema de aguas públicas de los Estados Unidos, pero no se aplica a los pozos privados de agua ni el agua usada para consumo.

La USEPA no ha estabilizado los MSCLs para ninguna PFAS. Sin embargo, en Mayo del 2016, la USEPA estableció el LHA para PFOA y PFOS en agua potable de 70 nanogramos por litro (ng/L, equivalente a partes por trillón [ppt]). Este LHA es aplicado a PFOA y PFOS individualmente, o en conjunto, si ambos químicos se encuentran en concentraciones por encima de los límites reportados (USEPA 2016 a,b.). El LHA reemplaza a los niveles de salud provisional de la USEPA 2009^a a corto plazo (semanas a meses) de 200 ng/L para PFOS y 400 ng/L para PFOA (USEPA 2009 a), los cuales se intentaron utilizar como medidas provisionales mientras la USEPA desarrollaba el LHA. El LHA para PFOA y PFOS es de carácter consultivo; esto no es un estándar federal legalmente ejecutable y está sujeto a cambios conforme se encuentre disponible nueva información (USEPA 2016 a,b).

Muchos de los datos actualmente disponibles respecto a las PFAS en el agua potable fueron generados por la USEPA bajo el UCMR3 (USEPA, 2017c). USEPA usa el UCMR3 para obtener los datos de contaminantes que son propensos a estar presentes en el agua potable, pero que no tienen estándares basados en la salud aplicados por la SDWA. La tercera ronda de este monitoreo o UCRM3, incluye seis PFAS:

- Ácido perfluorooctano sulfónico (PFOS)
- ácido perfluorooctanóico (PFOA)
- ácido perfluorononanoico (PFNA)
- ácido perfluorohexanosulfónico (PFHxS)
- ácido perfluoroheptanoico (PFHpA)
- ácido perfluorobutanosulfónico (PFBS)

Entre el 2013 y 2015, se colectaron algunas muestras durante un periodo de 12 meses consecutivos de monitoreo de un gran sistema público de agua potable (PWS por sus siglas en inglés) abasteciendo a más de 10,000 personas, y un número limitado de sistemas más pequeños determinados por la USEPA por ser representativos nacionalmente. Algunas de estas seis PFAS anteriormente mencionadas fueron detectadas en 194 de los 4,920 PWS analizados (~4%) los cuales abastecen alrededor de 16.5 millones de personas en 36 territorios y estados (Hu et al. 2016). Sin embargo, Hu et al. (2016) notó que los datos del UCMR3 podrían sub reportar la presencia actual de los bajos niveles de PFAS debido a los límites relativamente altos reportados por el método 537 de la USEPA. Se espera que estos reportes no afecten el número de excedentes en los LHA de la USEPA, los cuales se muestran en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Datos existentes en el UCMR 3

Rebasan el LHA (70 ppt)	Número de PWS	Porcentaje de PWS
PFOS	46	0.9 %
PFOA	13	0.3 %
∑ PFOA + PFOS	63	1.3 %

En muchos de los sistemas públicos de agua donde fueron detectados PFOA o PFOS en el UCMR3 por encima del LHA, se han tomado acción para reducir estos niveles. La existencia de datos producidos por el programa UCMR están siendo utilizados por la USEPA, así como algunos estados, para ayudar a determinar cuáles son las sustancias a considerar para su regulación. Todos estos datos del programa UCMR son publicados en la Base de datos Nacional de ocurrencia de contaminantes (NCOD por sus siglas en inglés) y disponible para descargar en el sitio web de la USEPA (USEPA 2017c).

Cuando la USEPA determina que puede ser un peligro inminente y substancial debido a un contaminante que está presente o que es probable que ingrese a un suministro de agua pública, la sección 1431 del SDWA autoriza a la USEPA a emitir Órdenes Administrativas de Emergencia (EAOS por sus siglas en inglés) y tomar cualquier acción necesaria para proteger la salud humana si las autoridades locales y estatales no han detectado esto (42 U.S.C. §300i).

USEPA ha emitido las últimas tres EAOS para proteger los pozos públicos y privados para el suministro de agua contaminados con PFAS (USEPA, 2009b, 2014a, 2015b).

3.1.3 Ley Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad Ambiental (CERCLA por sus siglas en inglés)

Las PFAS, incluyendo PFOA y PFOS, no están listados como sustancias peligrosas en la CERCLA, pero pueden abordarse como contaminantes en la CERCLA (40 CFR 300.5). Investigaciones de la CERCLA han comenzado a incluir las PFAS una vez que éstas están respaldadas por los sitios de modelo conceptual (por ejemplo, USEPA, 2017c, d). Las PFAS han sido reportadas en 14 sitios durante revisiones de 5 años (USEPA 2014b).

CERCLA no contiene ningún standard explícito de remediación química-específica. Sin embargo, el estatuto de CERCLA requiere, entre otras cosas, que las acciones de respuesta aseguren la protección de la salud humana y el medio ambiente y cumplir con las leyes federales y regulaciones que constituyen “requerimientos aplicables o relevantes y apropiados” (ARARs por sus siglas en inglés); el estatuto también provee posibles excepciones de ARAR en circunstancias limitadas. La agencia líder (definida en 40 CFR 300.5) identificó potenciales ARARs y valores a ser considerados (TBCs por sus siglas en inglés), en parte basados en la identificación oportuna de potencial ARAR por parte de los estados. Las metas basadas en el riesgo pueden ser calculadas y utilizadas para determinados niveles de remediación cuando los ARARs de un químico específico no están disponibles o se determina que no son suficientemente protectores (USEPA 1997).

3.1.3.1 Protección de la salud humana conforme a la CERCLA

Las tablas en la sección 4 incluyen los valores actuales de orientación y regulación del Estado para las PFAS. Estos valores no son automáticamente reconocidos como ARARs. En el programa Superfund de la EPA, regiones de la USEPA evalúan ARARs potenciales, incluyendo estándares estatales, sobre bases de sitios específicos para determinar si estándares o requerimientos específicos son un ARAR para la decisión de respuesta e implementación de propuestas. Determinando si el requerimiento estatal está promulgado, sustentado y emitido son algunos de los factores para evaluar si un estándar específico puede constituir un ARAR (40 CFR 300.5, 40 CFR 300.400(g), USEPA, 1988, USEPA, 1991).

Los objetivos de remediación basados en el riesgo son calculados cuando los ARARs de un químico-específico no están disponibles o no son determinados para ser protectores (USEPA 1997). Las tablas genéricas (USEPA 2017e) de los Niveles de Muestreo Regional (RSLs por sus siglas en inglés) de la USEPA y la calculadora en línea (USEPA 2017f) proporcionan niveles de muestreo y objetivos correctivos preliminares. Estos objetivos están basados en cálculos de valor de toxicidad que están siendo seleccionados acorde con la jerarquía publicada por la EPA (USEPA 2003). Actualmente, las PFBS no son las únicas PFAS listadas en las tablas genéricas del RSL. Para las PFBS, las tablas genéricas proporcionan una dosis de referencia no cancerígena, niveles de muestreo para suelo y agua de grifo, y niveles de muestro del suelo para

la protección del agua subterránea. La calculadora de RSL ayuda a calcular el sitio específico para los PFBS, PFOA y PFOS en el agua del grifo y suelo. Las dosis de referencia no cancerígena están previstas por los PFOA y PFOS.

Así mismo, se proporciona un factor de la pendiente de ingestión de cáncer para los PFOA, pero los niveles de detección se basan en el punto de valoración no canceroso. Aunque se utiliza con menor frecuencia, la USEPA también provee tablas y una calculadora para los niveles de gestión de eliminación (RMLs por sus siglas en inglés). En general, los RMLs no son los niveles finales de remediación, pero pueden proporcionar una referencia cuando se considera la necesidad de una acción de remediación (por ejemplo, tratamiento o reemplazo de agua potable) (USEPA 2016c).

Debido a que los RLSs y los RMLs son periódicamente actualizados, estos deben ser evaluados a través de revisiones y adiciones antes de ser utilizados. Los RSLs y RMLs no son ARARs, sin embargo, pueden ser evaluados como TBCs. La USEPA ha enfatizado que los RSLs no son estándares de remediación (USEPA 2016d) y sugiere que los objetivos de final remediación sean derivados del uso de la calculadora de RSL, de modo que la información del sitio específico pueda ser incorporada.

3.1.3.2 Protección del medio ambiente de acuerdo al CERCLA

La CERCLA requiere que la remediación también proteja el medio ambiente. Los objetivos de remediación basada en el riesgo que protegen el medio ambiente son específicos del sitio y dependen de la identificación de los receptores ecológicos protegidos.

3.1.4 Otros Programas Federales

Las PFAS no están reguladas actualmente bajo la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA por sus siglas en inglés), la Ley de Agua Limpia (CWA por sus siglas en inglés), ni por la Ley de Aire Limpio (CAA por sus siglas en inglés).

3.2 Regulaciones estatales de las PFAS

Algunos estados han participado activamente en el direccionamiento de la contaminación por PFAS a través de múltiples programas regulatorios. Ejemplos de programas estatales clave para el agua, suelo, remediación, sustancias peligrosas, y productos de consumo son descritos a continuación, así como información acerca de los valores de regulación, orientación y asesoramiento que son mencionados en la sección 4 y presentados en las Tablas 4-1 y 4-2. En la

actualidad, ningún estado requiere el monitoreo de suministros públicos de agua para las PFAS. El Programa de Reducción de Riesgo de Texas (TRRP por sus siglas en inglés) ha derivado límites de exposición de inhalación basados en riesgo (RBELs por sus siglas en inglés) para determinadas PFAS. Estos RBELs son aplicables a las PFAS que pueden volatilizarse del suelo al aire en sitios de remediación gestionados por la TRRP (Comisión de la Calidad Ambiental de Texas [TCEQ por sus siglas en inglés], 2017).

3.2.1 Leyes de productos de consumo y su etiquetado

Los PFOS, PFAO y sus sales están bajo consideración por su “listado” como desarrollo potencial de sustancias tóxicas bajo la proposición 65 de California (Oficina de Evaluación de Peligros para la Protección Ambiental [CA OEHHA por sus siglas en inglés], 2016). Si se finaliza, el listado incluirá requerimientos en el etiquetado de procesos para fabricantes, distribuidores y mayoristas y prohibirá a las compañías descargar estas PFAS a las fuentes de agua potable. Washington ha requerido el reporte de PFAOS en productos para los niños desde el 2011 (Estado de Washington, 2008). Las reglas propuestas requerirán reportar PFOS en productos para los niños a partir de enero del 2019. Washington también prueba productos químicos para asegurar que los fabricantes están reportando información precisa.

3.2.2 Plan de acción química

Washington prepara los Planes de Acción Químicos (CAPs por sus siglas en inglés) bajo las reglas administrativas de la dirección, biocumulativos, y químicos tóxicos (PBT) (Washington Satet, 2006). Estos CAPs son utilizados para identificar, caracterizar y evaluar los usos y relaciones de PBTs específicos o metales. Washington está preparando actualmente un CAP para PFAS que se espera sea completado en 2018.

3.2.3 Designación de sustancias o residuos peligrosos.

En Vermont y Nueva York se han promulgado regulaciones cuyo objetivo es identificar las PFAS como residuos o sustancias peligrosas y están bajo desarrollo en algunos otros estados. Vermont posiciona a PFOA y PFOS como residuos peligrosos cuando se encuentran presentes en un líquido con concentraciones ≥ 20 ppt, pero permite excepciones para: (1) productos de consumo que fueron tratados con PFOA y no son productos especiales; (2) manejo de remediación de residuos bajo la aprobación del CAP o disposición del plan, y (3) lodo procedente de centros de tratamiento de agua residual, residuos de suministros de agua potable, o lixiviados de los vertederos cuando son manejados bajo un plan aprobado (Vermont DEC 2016).

En el 2017, el Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York (NYDEC) finalizó las regulaciones que identifican los PFOA, amonio perfluorooctanato, PFOS (ácido) y sus sales, sulfonato perfluorooctano, como sustancias peligrosas que pueden encontrarse en clasificación B de espumas contra incendios (NYDEC 2017). Las regulaciones específicas para

el almacenamiento y requisitos de registro para la Clasificación B de espumas que contienen al menos 1% por volumen de uno o más de estas cuatro PFAS, y prohíbe durante su uso la emisión de una libra o más de cada PFAS al ambiente. Si la emisión excede el límite de una libra, es considerado como un derrame de residuo peligroso y debe ser reportado; remediado bajo los requerimientos de los programas “Superfund” y “Brownfields” del Estado (NYDEC 2017).

3.2.4 Agua potable, subterránea y superficial y programas de remediación.

Algunos estados han desarrollado valores estándar de orientación para las PFAS en agua potable y subterránea (ver las tablas de la Sección 4). Varios estados han adoptado ya sea los LHAs de la USEPA para PFOA y PFOS o seleccionado los mismos valores basados en la salud humana, eligiendo utilizar las concentraciones como niveles no regulados y de asesoría para orientar la interpretación de PFOA y PFOS detectados. Otros estados, tales como, Vermont, Minnesota y Nueva Jersey, han desarrollado niveles basados en la salud humana conforme al análisis de sus propios datos específicos. Michigan es actualmente el único estado que regula ciertas PFAS en agua superficial, aunque Minnesota ha establecido límites específicos para la descarga en cuerpos de agua. Nueva Jersey ha adoptado un estándar provisional de calidad de agua subterránea para PFNA, y su cuerpo consultivo de agua potable ha recomendado proponer MCLs para PFOA y PFNA. Mientras tanto, varios estados han optado por emitir estándares de agua subterránea para PFOA y PFNA, actualmente ningún otro estado además New Jersey ha propuesto MCLs para las PFAS.

En California, al evaluar las descargas o remediación de productos químicos, EL Consejo Regional del Control de Calidad de Agua (RWQCBs) es inicialmente requerido para establecer la norma o remediación para la concentración de fondo de cada uno de los contaminantes. Esto se hace independientemente si existe un estándar para agua potable u otros valores disponibles basados en la salud humana. Para productos químicos antropogénicos como las PFAS, el valor inicial es el límite de detección analítica en el agua. Son considerados criterios técnicos, económicos y basados en la salud (CA RWQCB, 2016).

Varios estados toman en cuenta la remediación de PFAS en agua subterránea y suelo; los valores de orientación y asesoramiento pueden ser utilizados por los programas de remediación estatales y determinar los requisitos del sitio específico para su remediación (ver las tablas de la sección 4). Texas ha desarrollado criterios de toxicidad para 16 PFAS conforme al TRRT (TCEQ, 2017). Estos criterios son utilizados para calcular valores de suelo y aguas subterráneas basados en el riesgo y así mismo pueden ser utilizados para otros medios como sedimentos y tejidos de peces.

4 REGULACIONES, ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DISPONIBLE

Se han establecido valores de regulación, asesoría y orientación para los PFOS, PFOA y otras PFAS en el medio ambiente, así como para la biota terrestre, peces y productos terminados. Las Tablas 4-1 y 4-2, proporcionadas como un documento a parte de Excel, tienen como objetivo identificar los estándares y las directrices internacionales y de los Estados Unidos para aguas subterránea, potable y superficial, efluente o agua residual (Tabla 4-1) y suelo (Tabla 4-2). La

lista disponible de los estándares está cambiando rápidamente, es por eso que estas tablas se publican por separado y serán actualizadas por el ITRC. Los usuarios de las fichas técnicas deben visitar el sitio web del ITRC (www.itrcweb.org) para tener acceso a la versión actual de las tablas.

La Tabla 4-1 presenta los valores de PFAS disponibles en el agua, establecidos por la USEPA, de cada estado pertinente, o país (Australia y países de Europa Occidental). La agencia específica o departamento se enlista con el año en el que se publicó, el tipo de muestra (agua subterránea, potable, superficial, o efluente), y si fueron publicadas como directriz o como regla promulgada.

Tabla 4-2 presenta los valores de PFAS disponibles para suelo, establecidos por la USEPA, cada estado, o país (Australia y países de Europa Occidental). Son presentados los niveles de detección para ambos, agua y protección humana. La agencia específica o departamento es listada con el año en el que el valor fue publicado.

5 BASES DE LOS ESTÁNDARES Y DIRECTRICES

Beber agua contaminada es una fuente potencial de exposición humana (ver reseñas en Lindstrom et al. 2011, NJ DWQI, 2017). Como se señaló anteriormente, en el muestreo de UCMR3 se detectaron concentraciones de PFOA o PFOS por encima de los límites de la EPA (HA) de 70 ng/L en la fuente de sistemas de agua municipal que abastece aproximadamente a 6 millones de residentes en Estados Unidos (Hu. Et al 2016). A pesar de que existen otras fuentes potenciales que pueden contribuir con las exposiciones a PFAS (por ejemplo, los productos de consumo), la protección del suministro de agua potable es el principal impulsor de las regulaciones y directrices estatales y federales, debido al potencial de exposición y la toxicidad conocida o presunta de estos compuestos.

Mientras numerosos estudios de animales y humanos han evaluado ambos efectos; no cancerígeno y cancerígeno relacionado con el número límite de exposición de PFAS, incluyendo PFOA y PFOS, hay pocos o ningún dato de efectos a la salud para muchas PFAS. Como resultado, muchos de los estándares y directrices disponibles son para PFOA y PFOS. En estudios con animales, la exposición a PFOA ha sido asociada con efectos adversos en el sistema de desarrollo, reproductivo e inmune, así como en el hígado (ver el resumen original de la investigación de la USEPA 2016e). Ahí también existe evidencia de los efectos en el sistema inmune de ambos; PFOA y PFOS, incluyendo la reducción de la resistencia a enfermedades (Programa Nacional de Toxicología [NTP], 2016) y tumores en ratas (USEPA 2016e,f). Estos y otros efectos han sido encontrados también en estudios epidemiológicos en humanos (ATSDR 2016, C8SP 2017, USEPA 2016e,f, NTP, 2016). La agencia internacional de investigación sobre el cáncer (IARC por sus siglas en inglés) concluyó que PFOA es “posiblemente cancerígeno para los humanos (Grupo B)” (IARC 2016), y la USEPA concluyó que existe evidencia que sugiere potencial carcinogénico en los humanos para PFOA y PFOS (USEPA 2016e,f).

Las Tablas 5-1 y 5-2 proporcionan por separado un documento en Excel que resume las diferencias entre los valores de PFOA (Tabla 5-1) y PFOS (Tabla 5-2) en el agua potable en

Estados Unidos, demostrando que estos son atribuidos a las diferencias en la selección e interpretación de datos clave de toxicidad, elección de factores de incertidumbre, y el enfoque utilizado para la extrapolación animal-humano. Las diferencias son también debido a la selección de suposiciones de exposición, incluyendo la etapa de vida, y el porcentaje de exposición asumido que proviene de fuentes de agua no potable. Sólo se muestran aquellas agencias que han utilizado decisiones científicas o políticas diferentes a los LHA de la USEPA. La información disponible está aumentando rápidamente, y esas tablas serán actualizadas periódicamente por el ITRC. El usuario de las fichas técnicas debe visitar el sitio web del ITRC (www.itrcweb.org) y acceder a la versión actualizada de las tablas.

Algunos estados aún no han desarrollado valores ni adoptado los LHA de la USEPA. En este caso, puede ser apropiado consultar a la autoridad reguladora principal (local o federal) que determinen el uso apropiado de los valores para la evaluación del sitio.

REFERENCIAS Y SIGLAS

Las referencias citadas en esta ficha técnica, y las otras cinco fichas técnicas del ITTRC sobre las PFAS, están incluidas en una lista combinada que se encuentra disponible en el sitio web del ITRC. La lista de las siglas también se encuentra disponibles en el sitio web.

6 REFERENCIAS

- ATSDR. 2016. Per- and Polyfluoroalkyl Substances and Your Health: Health Effects of PFAS. : https://www.atsdr.cdc.gov/pfc/health_effects_pfc.html. Updated August 30, 2016.
- Buck, R.C., J. Franklin, U. Berger, J. Conder, I. Cousins, P. de Voogt, A. Astrup, Y. Jensen, K. Kannan, S. Mabury, y S. P. J. Van Leeuwenk. 2011. "Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances in the Environment: Terminology, Classification, and Origins." *Integrated Environmental Assessment and Management*. 7(4): 513-541. DOI: [10.1002/ieam.258](https://doi.org/10.1002/ieam.258).
- C8 Science Panel (C8SP). 2017. "C8 Science Panel. Probable Links Reports." http://www.c8sciencepanel.org/prob_link.html
- CA OEHHA (California Office of Environmental Health Hazard Assessment). 2016. "Notice of Intent to List Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)." <https://oehha.ca.gov/proposition-65/crn/notice-intent-list-perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctane-sulfonate>
- CA RWQCB (California Regional Water Quality Control Board). 2016. "Water Quality Control Plan for the Sacramento and San Joaquin River Basins." Central Valley Region. http://www.waterboards.ca.gov/centralvalley/water_issues/basin_plans/
- Hu X. C., D. Q. Andrews, A. B. Lindstrom, T. A. Bruton, L. A. Schaidler, P. Grandjean, R. Lohmann, C. C. Carignan, A. Blum, S. A. Balan, C. P. Higgins, and E. M. Sunderland. 2016. "Detection of poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) in U.S. drinking water linked to

- industrial sites, military fire training areas, and wastewater treatment plants." *Environmental Science & Technology Letters*. 3(10):344-50. DOI: [10.1021/acs.estlett.6b00260](https://doi.org/10.1021/acs.estlett.6b00260).
- Lindstrom, A., M. Strynar, and L. Libelo. 2011. "Polyfluorinated Compounds: Past, Present, and Future." *Environmental Science and Technology*. 45: 7954–7961. DOI: [10.1021/es2011622](https://doi.org/10.1021/es2011622).
- IARC Monographs. 2016. V. 110: Some Chemicals Used as Solvents and in Polymer Manufacture. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol110/mono110-01.pdf>. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Perfluorooctane sulfonate. World Health Organization.
- National Toxicology Program (NTP). 2016. *NTP Monograph on Immunotoxicity Associated with Exposure to Perfluorooctanoic Acid (PFOA) or Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)*. Office of Health Assessment and Translation, Division of the National Toxicology Program, National Institute of Environmental Health Sciences. September. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/ohat/pfoa_pfos/pfoa_pfosmonograph_508.pdf
- NJ DWQI. 2017. *Health-based Maximum Contaminant Level Support Document: Perfluorooctanoic Acid (PFOA)*. New Jersey Drinking Water Quality Institute, Health Effects Subcommittee. <http://www.nj.gov/dep/watersupply/pdf/pfoa-appendixa.pdf>
- NY DEC (New York Department of Environmental Conservation). 2017. "Adoption of Final Rule: 6NYCRR Part 597." Hazardous Substances Identification, Release Prohibition, and Release Reporting. <http://www.dec.ny.gov/regulations/104968.html>
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). 2015. Risk Reduction Approaches for PFASs – a Cross-Country Analysis.
- TCEQ. Texas Commission on Environmental Quality. 2017. Texas Risk Reduction Program <https://www.tceq.texas.gov/remediation/trrp/trrp.html>
- USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1974. Title XIV of The Public Health Service Act: Safety of Public Water Systems (Safe Drinking Water Act). <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/USCODE-2010-title42/pdf/USCODE-2010-title42-chap6A-subchapXII.pdf>
- USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1988. *CERCLA Compliance and Other Laws Manual: Interim Final*. EPA/540/G-89/006.
- USEPA. 1991. *ARARs Q's & A's: General Policy, RCRA, CWA, SDWA, Post-ROD Information, and Contingent Waivers*. OSWER Publication 9234.2-01/FS-A. <https://semspub.epa.gov/work/HQ/174497.pdf>
- USEPA. 2000. EPA and 3M Announce Phaseout of PFOS. News Release. May 16, 2000. <https://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/0/33aa946e6cb11f35852568e1005246b4>
- USEPA. 2003. *Human Health Toxicity Values in Superfund Risk Assessments*. OSWER Directive 9285.7-53.
- USEPA. 2009a. Provisional Health Advisories for Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/pfoa-pfos-provisional.pdf>

- US EPA. 2009b. Washington Works Facility Order on Consent under SDWA Section 1431. March 10.
- USEPA. 2014a. Naval Air Warfare Center Warminster Administrative Order under SDWA Section 1431. July 7.
- USEPA. 2014b. *Emerging Contaminants Fact Sheet – PFOS and PFOA*. USEPA. May. EPA 505-F-11-002.
- USEPA. 2015a. Proposed Rule: Significant New Use Rules: Long-Chain Perfluoroalkyl Carboxylate and Perfluoroalkyl Sulfonate Chemical Substances.
<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2013-0225-0001>
- USEPA. 2015b. Administrative Order for Response Action. Docket No.: SDWA-01-2015-0061. USEPA Region 1. <https://semspub.epa.gov/work/01/584719.pdf>
- USEPA. 2016a. *Drinking Water Health Advisory for Perfluorooctanoic Acid (PFOA)*. Office of Water (4304T). Health and Ecological Criteria Division, Washington, DC 20460. EPA Document Number: 822-R-16-005. https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-05/documents/pfoa_health_advisory_final_508.pdf
- USEPA. 2016b. *Drinking Water Health Advisory for Perfluorooctane Sulfonate (PFOS)*. Office of Water (4304T). Health and Ecological Criteria Division, Washington, DC 20460. EPA Document Number: 822-R-16-004. May. https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-05/documents/pfos_health_advisory_final_508.pdf
- US EPA. 2016c. "Definitions." 40 CFR Part 300, Subpart A, Section 300.5.
<https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2016-title40-vol30/xml/CFR-2016-title40-vol30-chapI-subchapJ.xml#seqnum300.5>
- US EPA. 2016d. "Regional Removal Management Levels (RMLs) User's Guide (May 2016). Accessed May 2017. <https://www.epa.gov/risk/regional-removal-management-levels-rmls-users-guide>
- US EPA. 2016e. Health effects support document for perfluorooctanoic acid (PFOA). Office of Water. EPA 822-R-16-003. May.
- US EPA. 2016f. Health effects support document for perfluorooctane sulfonate (PFOS). Office of Water. EPA 822-R-16-002. May
- USEPA. 2017a. "Assessing and Managing Chemicals under TSCA."
<https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca>
- USEPA. 2017b. "Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFASs) under TSCA."
<https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/and-polyfluoroalkyl-substances-pfass-under-tsca>
- USEPA. 2017c. Monitoring Unregulated Drinking Water Contaminants Occurrence Data for the Unregulated Contaminant Monitoring Rule. <https://www.epa.gov/dwucmr/occurrence-data-unregulated-contaminant-monitoring-rule>

- USEPA. 2017d. EPA Adds Saint-Gobain Performance Plastics Site in Hoosick Falls, N.Y. to the Federal Superfund List. <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-adds-saint-gobain-performance-plastics-site-hoosick-falls-ny-federal-superfund-list>
- USEPA. 2017e. “Regional Screening Levels (RSLs) – Generic Tables (June 2017).”
- USEPA 2017f. Regional Screening Level (RSL) Calculator.” Accessed 26 May 2017. https://epa-prgs.ornl.gov/cgi-bin/chemicals/csl_search
- Washington State Legislature. 2006. “Persistent Bioaccumulative Toxins.” Washington Administrative Code 173-333. <http://apps.leg.wa.gov/wac/default.aspx?cite=173-333>
- Washington State Legislature. 2008. “Identification of high priority chemicals –Report.” RCW 70.240.030. <http://apps.leg.wa.gov/RCW/default.aspx?cite=70.240.030>
- Vermont DEC (Department of Environmental Conservation). 2016. Emergency Rule Coversheet: Vermont Hazardous Waste Regulations. http://dec.vermont.gov/sites/dec/files/documents/2016_04_14%20VHWMR%20Signed%20APA%20forms.pdf April 14 2016. See also <http://www.vectogether.org/wp-content/uploads/2013/10/Moran-Matt-VEC.Presentation.pdf>