

# ASIA Y ÁFRICA ACTUALES

<https://doi.org/10.24201/ea.v60i2.e3082>

## Las descargas al mar del agua tratada de la planta nuclear de Fukushima núm. 1: resistencias y reacciones políticas

### Discharges into the Sea of the Treated Water of the Fukushima No. 1 Nuclear Power Plant: Resistance and Political Reactions

ALFREDO ÁLVAREZ PÉREZ  
<https://orcid.org/0000-0002-8656-8208>  
*El Colegio de México,  
Centro de Estudios de Asia y África  
(Ciudad de México, México)  
alfredo.alvarez@colmex.mx*

Recepción: 25 de marzo de 2024 ❖ Aceptación: 30 de junio de 2024  
Publicación: 28 de abril de 2025

**Resumen:** El presente documento pretende aportar una explicación a las problemáticas y los conflictos alrededor del agua tratada de la planta nuclear de Fukushima núm. 1 y de su descarga al mar, en particular en el periodo de agosto de 2023 a marzo de 2024. El estudio emplea principalmente fuentes primarias y periodísticas que informan acerca del debate público para presentar los argumentos de cada uno de los actores involucrados y analizar sus premisas. Si bien un juicio sobre la seguridad respecto al medioambiente que comporta la descarga de agua tratada al mar queda fuera del alcance del estudio, la conclusión conduce a considerar los riesgos políticos, económicos y de diversa índole que acompañarán el proceso hasta el final.

**Palabras clave:** ALPS; política energética; accidente nuclear; medioambiente; contaminación radiactiva

**Abstract:** This document aims to provide an explanation of the problems and conflicts surrounding the treated water from the Fukushima No. 1 Nuclear Power Plant and its discharge into the sea, particularly in the period between August 2023 and March 2024. The study mainly uses primary and journalistic sources that inform the public debate to present the arguments of each of the actors involved and to analyze their premises. Although a verdict on the safety of the discharge of treated water into the sea is beyond the scope of this article, the conclusion leads to considering political, economic, and other risks that will accompany the process until its end.

**Keywords:** ALPS; energy policy; nuclear accident; environment; radioactive contamination



## Introducción

El desastre de la Planta Nuclear de Fukushima núm. 1 (1F) legó consecuencias catastróficas para la región y para sus habitantes, así como desafíos monumentales para el Estado japonés y para la Tokyo Electric Power Company (TEPCO), la empresa operadora de la planta nuclear. Una de las consecuencias es la contaminación radiactiva del agua, y, en este sentido, el desafío está en minimizar la cantidad de agua tóxica, contenerla y tratarla para, eventualmente, reintegrarla de manera segura al ambiente. Retirar el agua resguardada en 1F es, además, un proceso necesario para desmantelar la planta nuclear y recuperar el sitio. Las autoridades competentes, como la Nuclear Regulation Authority junto con TEPCO, establecieron los métodos, las normas y los estándares para llevar a cabo estas tareas, y obtuvieron el visto bueno de entidades como la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) para verter el agua tratada al mar. Entre el 24 de agosto de 2023 y el 17 de marzo de 2024 se llevaron a cabo las primeras descargas. Sin embargo, distintos actores tanto locales como internacionales se han opuesto a esta medida con argumentos que cuestionan desde la viabilidad del planteamiento y la seguridad de los procedimientos, hasta la confiabilidad de los responsables.

El presente artículo trata de explicar de manera sucinta las raíces del problema y la situación actual de algunos de los conflictos a su alrededor. Primero describe los procesos mediante los que se contamina y se trata el agua, y luego presenta los argumentos que, según el gobierno de Japón y TEPCO, sustentan la seguridad de las descargas. Después establece la relación entre el problema del agua y la recuperación del sitio. Finalmente, trata de explicar la oposición de actores como las cooperativas pesqueras de Japón —en particular la de la provincia de Fukushima— y las de los países de la región, concretamente la de China. El objetivo, además de mostrar las condiciones actuales en torno a estas problemáticas, es exponer una parte de la complejidad, los alcances de las dificultades y los costos derivados de un desastre nuclear como el de 1F, tratados como derivaciones de un desastre estructural (Matsumoto 2012), i. e., como un desastre consecuencia no sólo de fallas técnicas y desastres naturales, sino también de factores sociales como la cultura laboral y comunicacional de los actores involucrados, así como la falta de asignación clara de responsabilidades.

## La contaminación y el tratamiento del agua

La contaminación radiactiva del agua en 1F se produce por distintas vías. Una parte es consecuencia del uso del agua —que se hace circular— para enfriar los *escombros radiactivos* resultado de los derretimientos del núcleo que sufrieron los reactores número 1, 2 y 3 en el triple desastre de marzo de 2011. No obstante, la mayor parte se produce cuando las filtraciones de aguas pluviales y subterráneas entran en contacto con dichos escombros y con otros materiales radiactivos aún presentes en el sitio (METI 2024). Ergo, mientras no sea posible retirar las 880 toneladas de escombros radiactivos ni desmantelar los reactores

y otras instalaciones afectadas, no cesará el flujo de agua contaminada, ni la necesidad de contenerla, tratarla, almacenarla y, eventualmente, reintegrarla al medioambiente.

Para disminuir el flujo de agua hacia las zonas donde se contamina y evitar, en la mayor medida posible, que el agua contaminada fluya o se filtre hacia el exterior, se han realizado obras de captación y contención (pozos, *by-passes*, muros de contención, etc.) (Aoyama 2015). A pesar de estos esfuerzos, aún se contaminan en promedio cerca de 75 metros cúbicos de agua por día (Ogawa 2023).<sup>1</sup> El agua contaminada se almacena dentro de las instalaciones de 1F, en cientos de tanques construidos para este fin, y se trata mediante un sistema llamado Advanced Liquid Processing System (ALPS) capaz de *remover* casi todos los radionucleidos presentes en el agua,<sup>2</sup> hasta que la concentración de cada uno quede por debajo de los valores permisibles (Ministerio de Medio Ambiente 2022a). Sólo el tritio —un isótopo radioactivo de hidrógeno— no puede ser removido, por lo que, después del tratamiento, el agua contiene tritio en altas concentraciones y otros isótopos radiactivos en concentraciones permisibles. El agua tratada también se almacena en tanques dentro de las instalaciones de 1F. Antes de verterla al mar, se mezcla con suficiente agua marina para diluir la concentración de tritio hasta 1 500 bequerelios por litro. Esta concentración es 40 veces menor que el estándar nacional y siete veces menor que el estándar de la Organización Mundial de la Salud para agua potable (Ministerio de Medio Ambiente 2024). Además de la concentración, otro parámetro es el flujo de radiación (por tritio) que se libera al mar, limitado a 22 billones de bequerelios por año, que es el límite que 1F tenía durante su operación normal. En contraste, otras instalaciones nucleares en distintos países liberan cotidianamente cantidades mayores de radiación por tritio.<sup>3</sup>

El gobierno de Japón sostiene que, con base en fundamentos científicos (como el expuesto en el párrafo anterior), la descarga de agua tratada de 1F al mar es segura y que sus efectos para la salud y el medioambiente son despreciables (Oficina del Primer Ministro 2023). Para verificar la seguridad del proceso, asimismo, se monitorean los niveles de radiación en el agua y en seres vivos en distintas zonas de la costa de Fukushima (Ministerio de Medio Ambiente 2024). Las mediciones las llevan a cabo el gobierno, TEPCO, Japan Atomic Energy Agency, universidades y otros actores, como la OIEA, que también participa.

No obstante el fundamento científico de los planteamientos del gobierno japonés, los argumentos que los sustentan no están exentos de cuestionarse en sus propios términos ni de generar controversia en el ámbito de la política. Instituciones y organizaciones civiles como el Citizens' Nuclear Information Center, por ejemplo, informan y difunden estudios y opiniones de organiza-

<sup>1</sup> Luego del desastre nuclear, el promedio diario de contaminación del agua era de 400 metros cúbicos.

<sup>2</sup> O 62 radionucleidos según las autoridades.

<sup>3</sup> Hongyanhe (China) 87, y Kori (Corea del Sur) 91 billones de bequerelios por tritio en 2019 (Ministerio de Medio Ambiente 2022b).

ciones y expertos que discuten planteamientos, fundamentos, metodologías y diversos aspectos relacionados con la industria nuclear en Japón. En cuanto a las descargas de agua de 1F, hay múltiples temas que, según algunos expertos en estas materias, no han sido atendidos oportunamente o explicados de manera satisfactoria por TEPCO ni por las autoridades ni por la ciencia misma, *v. gr.*, los efectos del tritio —y de otros radionucleidos, como el estroncio 90— en tejido orgánico, las metodologías de medición y muestreo del agua contenida en los tanques de 1F, la falta de atención a radionucleidos detectados en muy raras ocasiones en el agua de 1F, el impacto de una significativa cantidad de radiación que se ha filtrado al mar desde el desastre nuclear, etcétera.

### **La recuperación del sitio y las descargas de agua tratada al mar**

El plan de descargar el agua al mar se consideró y se desarrolló por lo menos desde 2013, cuando el Ministerio de Economía, Comercio e Industria publicó la “Política básica referente al problema del agua contaminada”. El 13 de abril de 2021, el primer ministro Yoshihide Suga (2020-2021) anunció formalmente la decisión de comenzar las descargas de agua tratada dos años después, al concluir los trabajos de construcción necesarios para descargar el agua a un kilómetro de la costa, y aclaró que el procedimiento cumpliría con estándares de seguridad nacionales e internacionales, y que contaría con la aprobación de la OIEA y con su colaboración para inspeccionar y monitorear el proceso (Oficina del Primer Ministro 2021).

Al cabo del plazo establecido, la capacidad instalada de almacenamiento de agua (tratada y contaminada) alcanzó 98%.<sup>4</sup> Aún quedaba la posibilidad de construir más tanques, sin embargo, el uso del espacio dentro de las instalaciones de la planta nuclear forma parte de una problemática más amplia. Esto es, para ejecutar el plan de desmantelamiento de la planta nuclear, como lo plantean TEPCO y las autoridades, es necesario construir instalaciones en el espacio que ocupa hoy, aproximadamente, una tercera parte de los tanques de almacenamiento de agua. Entonces, mientras no se retiren los tanques que estorban al proyecto de desmantelamiento, para lo cual es necesario vaciar su contenido, no podrá construirse lo necesario para desmantelar la planta y retirar los escombros radiactivos, y sin el retiro de los escombros, continuará la contaminación del agua, que requerirá de tanques —espacio— para ser almacenada y procesada. Así pues, la construcción de más tanques implicaría, en todo caso, retrasos para la ruta crítica del proyecto general de recuperación del sitio. Además, el hecho mismo de almacenar agua contaminada y tratada —con altas concentraciones de tritio— representa riesgos de distinta índole, como la posibilidad de que se presenten fugas, fallas, accidentes, etc.<sup>5</sup> Y estos riesgos sólo aumentan al retener mayor cantidad de agua por más tiempo.

<sup>4</sup> La capacidad de almacenamiento de agua es de 1.34 millones de toneladas, aproximadamente.

<sup>5</sup> Un par de fugas de agua de los tanques en 2012-2013, por ejemplo, obligaron al gobierno de Shinzo Abe a involucrarse directamente en este problema y a prometer resolverlo antes de los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 (Aoyama 2015).

Ante esta situación, el primer ministro Fumio Kishida (2021-2024) confirmó la vigencia del plan de la administración anterior. La OIEA, por otra parte, respaldó el plan del gobierno con estudios y reportes previos y posteriores al inicio de las descargas (OIEA n.d.). No obstante, algunas personas y organizaciones —como las federaciones de cooperativas pesqueras del país— no estaban de acuerdo con la idea de verter el agua al mar. De la misma manera, algunas organizaciones y gobiernos extranjeros, principalmente de la región, habían expresado con anterioridad, de diversas maneras, su rechazo al plan del gobierno japonés. Aun sin lograr un consenso, Fumio Kishida anunció el 22 de agosto de 2023 el inicio de las descargas de agua tratada al mar y comprometió al Estado a asumir toda la responsabilidad de esta decisión (Mori, Shimizu y Furukaki 2023). Al mismo tiempo, se anunció el plan para el año fiscal 2023 que contempló cuatro descargas (véase el cuadro 1). Para el año fiscal 2024, según anunció TEPCO en marzo de ese año, se descargarán 54 600 toneladas de agua tratada en siete sesiones.

CUADRO 1. Duración, escala y radiación de las descargas de agua tratada de la planta nuclear de Fukushima núm.1

<i>Número de descarga</i>	<i>Fecha y duración de las descargas</i>	<i>Volumen de descarga de agua tratada por ALPS (m<sup>3</sup>) [acumulado]</i>	<i>Cantidad aprox. de radiación por tritio (billones de Bq) [acumulado]<sup>1</sup></i>
1	24 de agosto al 11 de septiembre (18 días)	7 788 [7 788]	1.1 [1.1]
2	5 de octubre al 23 de octubre (18 días)	7 810 [15 598]	1.1 [2.2]
3	2 de noviembre al 20 de noviembre (18 días)	7 753 [23 351]	1.0 [3.2]
4	28 de febrero al 17 de marzo (18 días)	7 794 [31 145]	1.3 [4.5]

Fuente: Prefectura de Fukushima 2024.

Las descargas continuarán hasta el año 2051, según proyecciones de TEPCO. Sin embargo, esta estimación está sujeta a muchas condiciones, entre otras, al itinerario del proyecto de desmantelamiento que ya va con varios años de retraso en distintas labores. Bajo esta premisa, hay una amplia probabilidad de que tanto las descargas de agua como el desmantelamiento de la planta y los riesgos que conllevan, prolonguen aún más su duración.

## La resistencia de los pescadores

La industria pesquera de la prefectura de Fukushima fue particularmente afectada por el triple desastre de 2011. El terremoto y el tsunami desolaron las costas y perjudicaron muchos de sus activos; la catástrofe nuclear contaminó áreas pesqueras durante varios meses,<sup>6</sup> y aun después de tener la situación *bajo control*, los productos marinos de la región siguieron sufriendo de mala reputación. Muchos países impusieron prohibiciones de importación sobre productos locales y nacionales. Por su parte, luego del desastre los pescadores se autoimpusieron una veda en aguas costeras antes de que el gobierno tomara medidas al respecto. Un año después comenzaron a operar en una “fase de pruebas” que, según ellos, fue más estricta respecto de los estándares de seguridad que posteriormente implementó el gobierno, y tuvo mayor alcance al incluir la vigilancia de especies en eslabones inferiores de la cadena alimenticia. En marzo de 2021 comenzaron a operar con normalidad, sólo evitando zonas aledañas a la planta nuclear. En 2022 la producción alcanzó 5 604 toneladas, apenas una quinta parte de la producción de 2010, pero algunos productos recuperaron su valor; la especie *hirame*, por ejemplo, pasó de 330 yenes/kg en 2012 a 1 351 yenes/kg (Katayama 2023).

Aún persisten muchos desafíos para esta industria, como la recuperación de infraestructura comercial, la escasez de recursos humanos y una estructura demográfica regional que afectará su crecimiento a largo plazo. Los pescadores temen por la sostenibilidad de su fuente de trabajo y de su *modus vivendi*. En este contexto, las descargas de agua tratada representan otra fuente de preocupación. La reputación de la producción puede volver a sufrir por cualquier desperfecto, negligencia, falla mecánica, error humano, rumor o, incluso, *fake news* que deriven del proceso que durará décadas. Por eso, la Federación Nacional de Asociaciones de Cooperativas Pesqueras, en voz de sus presidentes, Hiroshi Kishi (2013-2022) y Masanobu Sakamoto (2022-), así como las federaciones de cooperativas pesqueras de otras prefecturas, han rechazado el plan del gobierno (Adachi 2023).

En vísperas del inicio de las descargas, la Federación de Cooperativas Pesqueras de la Prefectura de Fukushima (FCPF) concentró su resistencia en dos argumentos: la posible mala reputación para su producción, en especial si no se aseguraba primero el entendimiento de la población en general (de los consumidores) respecto a la seguridad del procedimiento en cuestión, y la desconfianza hacia TEPCO y las autoridades, que, entre otras razones, estarían rompiendo la promesa de, precisamente, no iniciar las descargas sin haber procurado un consenso entre la población sobre la seguridad del proceso (Yanai 2023).

Para calmar estas preocupaciones, Kishida y su gabinete reiteraron que, además de establecer un fondo de cerca de cien mil millones de yenes para atender los problemas que se derivaran de la mala reputación de la producción pesquera, el

<sup>6</sup> En particular entre el 2 de abril y el 11 de mayo de 2011, TEPCO descargó al mar cerca de 10 000 toneladas de agua *altamente* contaminada de los reactores 2 y 3 (Aoyama 2015).

Estado asumiría la responsabilidad de su decisión; que podía hacerlo porque se basaba en *fundamentos científicos*. Ante la inminencia del inicio de las descargas, la industria tomó por buenas estas medidas, aunque sin modificar su postura de rechazo y, seguramente, sin que se calmaran sus inquietudes. A fin de cuentas, los representantes de la industria pesquera comprendían la necesidad de disponer del agua que se acumulaba en 1F para recuperar el sitio y solucionar el problema de origen, aunque no estuvieran de acuerdo con el método propuesto y no confiaran plenamente ni en TEPCO ni en el gobierno; y como habían expresado anteriormente, sabían que los consumidores no necesariamente basan sus preferencias en *fundamentos científicos*. Su oposición, en última instancia, buscaba dejar claro ante la opinión pública que no estaban de acuerdo con la solución ofrecida y que responsabilizaban al gobierno y a TEPCO de las consecuencias que derivaran de esta decisión.

En un comunicado del 24 de agosto —cuando se iniciaron las descargas—, el presidente de la FCPF reiteró la preocupación de los pescadores y su negativa a las descargas del agua tratada al mar. Solicitó al gobierno que mantuviera los esfuerzos a través de monitoreos y otras acciones para garantizar la seguridad del procedimiento y conservar la confianza de los consumidores, y que asegurara las estructuras administrativas para atender siempre las solicitudes de los pescadores y para asumir la responsabilidad de los efectos de las descargas durante las décadas que durara el proceso (Nozaki 2023).

### El rechazo fuera de Japón

Las primeras descargas al mar del agua tratada de 1F no alteraron los patrones de consumo nacional de productos marinos. Tetsu Nozaki, el presidente de la FCPF, agradeció la confianza de los consumidores nacionales, pero no cambió su postura respecto al plan y solicitó al gobierno y a TEPCO continuar con el mismo estado de alerta (Nishihori 2023). El rechazo que temían Nozaki y otros, no obstante, provino del exterior.

A lo largo de la última década, el plan de descargar el agua tratada al mar y otras cuestiones relacionadas con el desastre nuclear han sido motivo de distintas expresiones de rechazo fuera de Japón, principalmente de países de la región. Las delegaciones permanentes de China y Rusia ante la OIEA, por ejemplo, han cuestionado los informes y las premisas del plan del gobierno japonés respecto al agua tratada de 1F, y han exhortado a considerar soluciones alternativas (OIEA 2023b). En respuesta, la Misión Permanente de Japón (OIEA 2023a) ante este organismo reiteró que sus planteamientos se basaban en evidencia científica y pedía a sus contrapartes hacer lo mismo.

A la primera descarga de agua tratada al mar, China suspendió la importación de productos marinos japoneses y Hong Kong impuso restricciones a productos

de 10 prefecturas japonesas.<sup>7</sup> Por otro lado, una batalla por la información se libró en otros medios. Desde redes sociales en China (también desde otros países) circularon mensajes que consignaban tal descarga como “un acto deliberado de contaminación marina”. Líneas telefónicas japonesas, incluso privadas, recibían llamadas desde China que solicitaban detener de inmediato el vertido de “agua contaminada” al mar (Rikimaru 2023). Semanas después, Rusia también suspendió la importación de algunos productos marinos japoneses.<sup>8</sup> En otros países vecinos hubo, asimismo, manifestaciones en contra de las descargas, como en Corea del Sur, a pesar del acercamiento bilateral que procuró la administración de Yoon Suk Yeol.

El gobierno japonés ha protestado en contra de estas reacciones cuyo fundamento, alega, carece de *sustento científico*, y ha buscado abrir canales de comunicación para impulsar su punto de vista. Sin embargo, las restricciones de importaciones perduran, y el gobierno chino, incluso, ha solicitado la creación de un sistema de compensaciones económicas (Kyodo News 2024). Esta situación ha destacado por lo menos dos cuestiones. Primera, la falta de preparación del gobierno japonés tanto en el ámbito diplomático como en el comercial; y segunda, que las descargas de agua tratada, así como otros asuntos relacionados con el desastre nuclear de 1F, siempre estarán sujetos a los vaivenes de la política nacional e internacional y a los costos que ello conlleva.

## Conclusión

Las primeras descargas de agua tratada de 1F al mar transcurrieron sin complicaciones técnicas. Sin embargo, la problemática a su alrededor da cuenta de que el desastre nuclear, a pesar de estar *bajo control*, es un desastre *vivo* cuyas consecuencias aún afectan la vida de miles de personas y representan una fuente de riesgos para el Estado japonés. A pesar de los esfuerzos del gobierno para comunicar la seguridad y la viabilidad técnica del plan de descarga de agua de 1F al mar, y para contar con el respaldo, o al menos el visto bueno, de sus pares, de instituciones como la OIEA y de la población, hay actores dentro y fuera de Japón que se oponen por distintos motivos y argumentos. En este sentido, las consecuencias del desastre nuclear representan también una fuente de conflictos políticos y sociales de escala local, regional y nacional y con alcances internacionales.

En la mejor de las estimaciones, los conflictos asociados, los riesgos que comportan y los costos que representan, acompañarán durante tres o cuatro décadas más la vida de quienes las sufren y de los responsables. Por eso, es necesario asegurar condiciones que minimicen los riesgos implicados en este procedimiento.

<sup>7</sup> China y Hong Kong son los principales importadores de productos marinos japoneses, por lo que surgió la necesidad de buscar nuevos mercados para los productos afectados.

<sup>8</sup> En el contexto del apoyo de Japón a Ucrania ante la invasión de Rusia.

No es suficiente avalar con estudios técnicos la viabilidad del planteamiento, ni asignar la responsabilidad a un ente abstracto como el Estado. Es indispensable evitar caer nuevamente en el llamado *mito de la seguridad*. En esencia, las exigencias de las cooperativas pesqueras (y de otros actores) encierran condiciones mínimas que permitirían que el proceso transcurriera de la manera más tersa posible, es decir, que tanto TEPCO como el gobierno se aseguren de evitar fallas técnicas y de garantizar la transparencia en el acceso a la información. Además, es necesario considerar la asignación clara y directa de responsabilidades. Esto, por otra parte, requeriría un cambio en la cultura laboral y comunicacional en estas entidades. Del lado de la sociedad civil, por lo tanto, seguirá siendo primordial la labor de exigir información y exhibir las posibles incongruencias alrededor de este proceso. ❖

## Referencias

- ADACHI Yushin 足立優心. 2023. 全漁連、原発処理水の海洋放出に「反対」決議 東電は夏に放出予定 [Federación Nacional de Pesqueros, resolución “en contra” de las descargas al mar del agua procesada, TEPCO planea descarga para el verano]. *Asahi Shimbun*, 22 de junio de 2023. <https://www.asahi.com/articles/ASR6Q3J25R6QUTFK005.html>
- AOYAMA Hisatoshi 青山寿敏. 2015. 福島第一原発の汚染水問題 [El problema del agua contaminada de la planta nuclear de Fukushima núm. 1]. Resumen de Investigación 839 de la División de Economía, Comercio e Industria de la Oficina de Investigación de la Biblioteca Nacional de la Dieta. 8 de enero de 2015. <https://dl.ndl.go.jp/pid/8891268>
- KATAYAMA Natsuko 片山夏子. 2023. 「賠償ではなく、漁業をしたいだけ処理水放出計画に福島県業連」 [“Queremos pescar, no compensaciones”. Respuesta de pescadores al Plan de descarga de agua tratada]. *Tokio Shinbum*, 22 de agosto de 2023. <https://www.tokyo-np.co.jp/article/271674>
- KYODO NEWS. 2024. “China Demands Japan Start Fukushima Treated Water Compensation System”. *Kyodo News*, 12 de marzo de 2023. <https://english.kyodonews.net/news/2024/03/714d61e53485-china-demands-japan-start-fukushima-treated-water-compensation-system.html?phrase=child%20&words=>
- MATSUMOTO Miwao 松本三和夫. 2012. 構造災——科学技術社会に潜む危機 [Desastres estructurales. Crisis latente en la sociedad de la ciencia y la tecnología]. Tokio: Iwanami-shoten.
- METI (Ministerio de Economía, Comercio e Industria). 2024. 汚染水対策 [Manejo del agua contaminada]. 1 de febrero de 2024. [https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo\\_osensui/osensuitaisaku.html](https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hairo_osensui/osensuitaisaku.html)
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2022a. 廃炉に向けた取組と進捗「ALPS 処理水とは」 [Avances y planeación hacia el desmantelamiento de la planta nuclear. ¿Qué es el agua tratada mediante ALPS?]. En 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 [Documento básico sobre los efectos de la radiación en la salud], sección 6.3. 31 de marzo de 2022. <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/r3kisoshiryo/r3kiso-06-03-05.html>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2022b. “Annual Discharge Amounts of Tritium. International Comparison”. En *Booklet to Provide Basic Information Regarding*

- Health Effects of Radiation*, 31 de marzo de 2022. <https://www.env.go.jp/en/chemi/rhm/basic-info/1st/06-03-09.html>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. 2024. トリチウムに関する指標値・身の回りにあるトリチウムの濃度範囲 [Indicadores de tritio y rangos de concentración del tritio a nuestro alrededor]. 3 de enero de 2024. <https://shorisui-monitoring.env.go.jp/map/01/>
- MORI Hiroki 森裕紀, Simizu Daishi 清水大志 y Furukaki Hiroto 古垣. 2023. 福島第一原発処理水決断の舞台裏 [Detrás de la decisión sobre el agua tratada de la planta nuclear de Fukushima núm. 1]. *NHK 政治マガジン*, 22 de agosto de 2023. <https://www.nhk.or.jp/politics/articles/feature/101604.html>
- NISHIHORI Takemichi 西堀岳路. 2023. 福島県漁連会長「消費者の冷静な行動に感謝」処理水放出から1カ月 [Presidente de la Federación de Cooperativas Pesqueras de Fukushima: “Agradecimiento al comportamiento sereno de los consumidores”. Un mes desde el inicio de las descargas]. *Asahi Shimbun*, 29 de septiembre de 2023. <https://www.asahi.com/articles/ASR9X6V9DR9XUGTB004.html>
- NOZAKI Tetsu 野崎哲. 2023. ALPS 処理水海洋放出開始にかかるJF福島業連会長コメント [Comentario del presidente de la Federación de Cooperativas Pesqueras de Fukushima sobre las descargas de agua tratada al mar]. Comunicado de la Federación de Cooperativas Pesqueras de Fukushima, 24 de agosto de 2023. <http://www.fsgyoren.jf-net.ne.jp/>
- OFICINA DEL PRIMER MINISTRO DE JAPÓN. 2021. 廃炉・汚染水・処理水対策関係閣僚等会議 [Sesión ministerial sobre medidas relacionadas con el desmantelamiento de reactores, el agua contaminada y procesada]. 13 de abril de 2021. [https://www.kantei.go.jp/jp/99\\_suga/actions/202104/13kaigi1.html](https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/actions/202104/13kaigi1.html)
- OFICINA DEL PRIMER MINISTRO DE JAPÓN. 2023. ALPS 処理水に関する政府の取組 [Los esfuerzos del gobierno respecto al agua tratada por el ALPS]. <https://www.kantei.go.jp/jp/headline/alps/index.html>
- OGAWA Shinichi 小川真一. 2023. 福島第一原発の処理水発生量 2022年より2割減の1日75トンに 本紙集計 全量放出にかかる年数は? [Promedio diario de contaminación de agua de la planta nuclear de Fukushima es de 75 toneladas por día, 20% menos que en 2022; según se calcula aquí, ¿cuántos años durará la descarga?]. *Tokyo Shinbun Web*, 26 de diciembre de 2023. <https://www.tokyo-np.co.jp/article/298289>
- OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). 2023a. “Comunicación recibida de la Misión Permanente de Japón ante el Organismo”. Circular informativa INFCIRC/1121, 20 de septiembre de 2023. <https://www.iaea.org/publications/documents/infircs/communication-received-from-the-permanent-mission-of-japan-to-the-agency>
- OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). 2023b. “Comunicación de fecha 26 de julio de 2023 recibida de las Misiones Permanentes de la República Popular China y la Federación de Rusia ante el Organismo”. Circular informativa INFCIRC/1113, 29 de agosto de 2023. <https://www.iaea.org/publications/documents/infircs/communication-dated-26-july-2023-received-from-the-permanent-missions-of-the-peoples-republic-of-china-and-the-russian-federation-to-the-agency>
- OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). n.d. “Fukushima Daiichi ALPS Treated Water Discharge Reports”. OIEA. <https://www.iaea.org/topics/response/fukushima-daiichi-nuclear-accident/fukushima-daiichi-alps-treated-water-discharge/reports>
- PREFECTURA DE FUKUSHIMA. 2024. ALPS 処理水の海洋放出に関する情報 [Información sobre las descargas al mar del agua tratada del ALPS]. Última actualización

- ción: 5 de noviembre de 2024. <https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025c/genan651.html>
- RIKIMARU Shoko 力丸祥子. 2023. 中国からとみられる迷惑電話、29日だけで1300件 福島県庁 [1 300 llamadas desde China sólo el día 29: Gobierno de Fukushima]. *Asahi Shimbun*, 31 de agosto de 2023. <https://www.asahi.com/articles/ASR-805J6GR80UGTB00V.html>
- YANAI Takayuki 柳内孝之. 2023. いま改めて、処理汚染水の海洋放出問題を考える [Pensando nuevamente sobre los problemas de la descarga de agua tratada al mar]. 原子力市民委員会 [Centro Ciudadano de Información Nuclear]. 26 de julio de 2023. Video de Youtube, 1:13:00 a 1:27:40. <https://www.youtube.com/watch?v=E68L0tK6RPI&t=4379s>

**Alfredo Álvarez Pérez** es egresado de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México con mención al mérito, y maestro en estudios de Asia y África con especialidad en Japón por El Colegio de México. Realizó estudios de diseño urbano en el Instituto Real de Tecnología de Estocolmo y una estancia de investigación en la Universidad de Osaka. Ha sido colaborador en el *Anuario Asia Pacífico El Colegio de México*, del Centro de Estudios de Asia y África, y en el Programa de Energía de El Colegio de México. Es miembro de la Asociación Latinoamericana de Estudios de Asia y África; actualmente trabaja en el sector de energías renovables en Japón y colabora en diversos proyectos de investigación.