PSR PHYSICIANS FOR SOCIAL RESPONSIBILITY

Concerned Health Professionals of NY

SCIENCE & ENVIRONMENTAL HEALTH NETWORK

AMENAZAS DERIVADAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE FRACKING

Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking

observatorio petrolero sur

TERRITORIO DE IDEAS

HEINRICH BÖLL STIFTUNG BUENOS AIRES
Argentina | Uruguay | Paraguay

ACOMPAÑAN

Asambleas del Curru Leufu

Asamblea por un mar libre de petroleras Mar del Plata

Defendamos nuestro Golfo

Coordinadora BFS

Alianza Mexicana contra el Fracking

Alianza Colombia libre de Fracking

Tratado de no proliferación de combustibles fósiles

Censat Agua Viva

Espacio Desca

CartoCrítica

Comarca Marítima Multisectorial

CTA Bahía Blanca

Fundación Alma

Aguawil

Engenera

FARN Fundación Ambiente y Recursos Naturales

Corason

La Marea

Asamblea por la Tierra y el Agua Las Grutas

Natura Instituto Ambientalista

AC Centro de DH de los Pueblos del Sur de Neuquén Beti Cariñoz

El ***Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking*** es una compilación completamente referenciada de pruebas que demuestran los riesgos y los efectos nocivos del fracking. El documento es público y de acceso libre, y está alojado en los sitios web de las organizaciones de profesionales de la salud Concerned Health Professionals of New York (www.concernedhealthny.org) y Physicians for Social Responsibility (www.psr.org).

Las ocho ediciones anteriores del *Compendio* se han consultado y referenciado en todo el mundo. El *Compendio* se tradujo al castellano en dos ocasiones: en 2014, de manera independiente a través de una coalición ambiental con sede en Madrid; luego, con el financiamiento de la Fundación Heinrich Böll, se hizo una traducción oficial de la tercera edición, que en diciembre de 2019 se amplió con el contenido incorporado en la sexta edición. El *Compendio* se ha usado en la Unión Europea, Sudáfrica, el Reino Unido, Australia, México y Argentina.

Traducido al castellano por Territorio de Ideas. Para la traducción al castellano de esta novena edición, Territorio de Ideas corrigió las partes del documento ya publicadas y traducidas, y tradujo el contenido nuevo. Las anteriores traducciones estuvieron a cargo de Traductores/as en Acción, la red de traductores/as e intérpretes voluntarios/as de Ecologistas en Acción; Marisa Jacott; y Tinta Roja Ediciones, respectivamente.

Traducción realizada gracias al apoyo de la Fundación Heinrich Böll – Buenos Aires.

Sobre Concerned Health Professionals of New York y Science and Environmental Health Network

La organización Concerned Health Professionals of New York (CHPNY) es una iniciativa de profesionales de la salud, científicos/as y organizaciones médicas cuyo fin es generar conciencia a través de la divulgación científica sobre los impactos del *fracking* en la salud y la seguridad públicas. CHPNY brinda recursos didácticos y trabaja para garantizar que el eje de los debates sobre el *fracking* sea la información científica y los efectos sobre la salud. En junio de 2021, Ceres Trust le otorgó financiamiento a CHPNY, que pasó a ser un programa de la organización Science and Environmental Health Network (SEHN). Desde 1998, la red SEHN ha sido la principal promotora del principio de precaución como base para las políticas en materia de ambiente y salud pública en Estados Unidos. La SEHN es una institución de investigación que recurre al derecho, la ética y la ciencia como herramientas para la acción al servicio de las comunidades y las generaciones futuras.

Sobre Physicians for Social Responsibility

La organización de profesionales de la salud Physicians for Social Responsibility (PSR) trabaja desde hace más de cincuenta años en pro de un mundo saludable, justo y pacífico para las generaciones presentes y futuras. Se valen de los conocimientos en materia de medicina y salud pública para brindar información y recomendaciones sobre los asuntos urgentes que amenazan la salud y la supervivencia humanas, con el objetivo de revertir el curso del cambio climático, proteger al público y al ambiente de las sustancias químicas tóxicas, y subsanar las consecuencias sanitarias del uso de combustibles fósiles. PSR fue fundada por un grupo de profesionales de la medicina ante el problema de las armas nucleares, cuya abolición sigue siendo central para la misión de PSR.

Sobre Observatorio Petrolero Sur

El Observatorio Petrolero Sur (OPSur) es una organización argentina cuyo desafío es lograr que la producción y consumo de energía se haga de forma justa, democrática, saludable y sustentable. Para eso utiliza herramientas como la comunicación, formación, investigación e incidencia en políticas públicas en función de la articulación y creación de movimiento social. El OPSur concibe a la transición hacia otra matriz productiva y energética desde la perspectiva de justicia ambiental y social. En este sentido, su acción estimula y promueve la organización y participación para contrarrestar la concentración de poder, en pos del cambio social y la búsqueda de nuevas vías de desarrollo en armonía con la naturaleza.

Sobre Territorio de Ideas

Territorio de Ideas es un colectivo de traductoras creado en Argentina en 2021. Hace más de diez años que ejercemos el oficio, y nos abocamos sobre todo a temáticas sociales, políticas y socioambientales desde una perspectiva crítica que concibe la traducción como uno de los tantos espacios de intervención política. Consideramos que importa —y mucho— quiénes comunican a los pueblos entre un idioma y otro y cómo lo hacen, especialmente cuando trabajamos con una lengua dominante. Nuestro colectivo también investiga estos temas desde distintas ópticas para acercar materiales que resulten útiles. En tiempos de desinformación y "traducción" hecha por máquinas, buscamos más que nunca comunicar con compromiso y calidad.

.

Acompañan esta publicación:

Argentina: Coordinadora Plurinacional Basta de Falsas Soluciones, Asambleas del Curru Leufu, Asamblea por un Mar Libre de petroleras, Mar del Plata; Multisectorial Golfo San Matías; Central del Trabajadores de Argentina (CTA) Bahía Blanca; Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN); Asamblea de Contraalmirante Cordero, Multisectorial Comarca Marítima Viedma Patagones El Cóndor; La Marea - Secretaría Socioambiental del CEM, Asamblea por la tierra y el agua, Las Grutas; Asamblea Antimegaminería de Bariloche, Asamblea Socioambiental de Cipolletti, Asamblea Socioambiental Valle Medio, Asamblea en Defensa del Agua de Wawel Niheu, Asamblea de Vecinos Autoconvocados de Viedma-Patagones; Caminando el territorio.

Colombia: Alianza Colombia Libre de Fracking, Censat Agua Viva, Tratado de No Proliferación de Combustibles Fósiles; Comité para la defensa del agua la vida y el territorio AGUAWIL; Fundación Alma;

México: Alianza Mexicana contra el Fracking; CORASON - Coordinadora Regional de Acción Solidaria en Defensa del Territorio Huasteca Totonacapan; Centro de derechos humanos de los pueblos del Sur de Veracruz Bety Cariño A.C.; Espacio de Coordinación de Organizaciones Civiles sobre Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales (Espacio DESCA), CartoCrítica, A.C.

Perú: Instituto Natura.

Estados Unidos: Liveable Arlington

Foto de portada: Añelo, Argentina. Mangueras que transportan agua desde el río Neuquén hacia los sets de fractura. Al fondo un planta de arenas silíceas.
Martin Alvarez Mullally

La información de esta publicación puede reproducirse libremente. Por favor citar la fuente.

Cita sugerida:
Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility. "Amenazas derivadas de la infraestructura del fracking", Compendio de hallazgos científicos, médicos y de los medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking y de la infraestructura de gas y petróleo asociada (9.a edición), noviembre de 2024, traducido por Territorio de Ideas, https://opsur.org.ar/2024/11/19/compendio-amenazas-derivadas-de-la-infraestructura-de-fracking/

Índice

Prólogo a la versión en castellano **05**

Acerca de este informe **07**
Organización del informe 07
Metodología 08
Referencia en notas al pie 09

Un documento vivo **10**

Agradecimientos **10**

Amenazas derivadas de la infraestructura de fracking **11**
Extracción y procesamiento de arenas 11
Ductos y estaciones de compresión 23

Almacenamiento de gas **58**

Instalaciones de gas natural licuado **79**

Centrales de energía eléctrica alimentadas con gas natural **96**

Aparatos domésticos que funcionan con gas **105**

PRÓLOGO A LA VERSIÓN EN CASTELLANO DEL CAPÍTULO "AMENAZAS DERIVADAS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL FRACKING"

En los últimos 20 años, la explotación petrolera de Estados Unidos generó una profunda transformación de los mercados mundiales de energía. De la mano de la utilización de la cuestionada técnica de fractura hidráulica, o fracking, la extracción de hidrocarburos aumentó vertiginosamente. En 2017, la Agencia Internacional de Energía describió el proceso como el aumento de la oferta de crudo más grande de la historia. Con altibajos, la curva siguió ascendiendo hasta la actualidad y la reciente expansión global del mercado de GNL aporta otras vías para ese crecimiento.

Argentina importó la técnica y, a partir de 2013, avanzó en la explotación de la formación de shale Vaca Muerta convirtiéndose en vanguardia latinoamericana. Ubicada en el noroeste de la Patagonia, esta roca alberga una de las mayores reservas de gas y petróleo de esquisto del mundo. Prontamente se fue consolidando como proyecto clave para la estrategia energética nacional transversal a los diferentes gobiernos. En la última década, Vaca Muerta posibilitó revertir la caída de la producción de petróleo y gas, mientras en 2024 generó un relevante superávit comercial energético. En gran medida, los resultados del megaproyecto responden a las políticas públicas que impulsan la explotación y posicionaron el país en el escenario global de hidrocarburos no convencionales.

A partir de análisis académicos y periodísticos, en el Observatorio Petrolero Sur anticipamos las implicancias socioambientales de la explotación de Vaca Muerta mediante fracking. Durante este tiempo, pudimos dar cuenta de distintas afectaciones que genera en los entornos donde se instala y desarrolla. Nos nutrimos de la realidad de los territorios, pero también de los estudios que aporta Estados Unidos, el país más fracturado del mundo y el que mayores impactos registra. A lo largo de esta década, constatamos que la experiencia norteamericana se repite en Argentina apenas un tiempo después.

El abordaje de las implicancias sanitarias de la explotación no convencional en Argentina hasta ahora resulta esquivo.

Vincular una actividad productiva, o extractiva, con dolencias o afecciones en la salud de la población no es tarea sencilla. Del empeño en investigar el tema, logramos identificar una serie de factores que obstaculizan todavía más esa posibilidad. Por un lado, la falta de voluntad política: quienes cumplen funciones públicas y deberían garantizar el disfrute de un ambiente sano son parte interesada en la continuidad de la explotación. Por otro, el consenso general en torno a la importancia económica de la actividad y la fuerte identificación popular con YPF, la empresa hidrocarburífera nacional, que obturan una perspectiva crítica en la sociedad. Por último, el desinterés científico que resulta de la interacción de los factores anteriores, del vínculo económico entre las empresas energéticas y los institutos científicos, y de argumentos como los costos materiales de las investigaciones en general, y de tipo de estudios en particular. como resultado, Argentina carece de investigaciones sobre las implicancias del fracking en la salud de su población por lo que el Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación

que demuestran los riesgos y daños del fracking se convierte en una potente herramienta, una fuente fundamental de consulta para entender y trabajar las consecuencias de esta expansión petrolera.

En 2016 realizamos las Jornadas Internacionales de Salud, Ambiente e Hidrocarburos No Convencionales con el objetivo de presentar la tercera edición del Compendio, que acababa de ser traducida y publicada en castellano. Buscamos comprometer a otros sectores con el análisis del vínculo entre salud y explotación de hidrocarburos no convencionales. En aquella oportunidad, visitaron Argentina Sandra Steingraber y Kathleen Nolan, del Concerned Health Professionals de New York, una de las instituciones responsables de la realización del Compendio.

Las profesionales presentaron su trabajo en el Congreso de la Nacional, en distintas sedes universitarias, en la Legislatura y el hospital central de la provincia de Neuquén, centro del proyecto Vaca Muerta y en la ruka de la Confederación Mapuche en la ciudad, entre otros lugares.

Insistimos con este eje. Hoy compartimos un avance de la traducción de la 9ª edición del Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking, publicada en octubre de 2023. Esa ardua tarea estuvo en manos del colectivo Territorio de Ideas, a quienes les agradecemos su compromiso y rigurosidad. Agradecemos también el apoyo de la Fundación Heinrich Boll - Buenos Aires en esta traducción y a las más de dos decenas de organizaciones latinoamericanas que se sumaron a acompañar esta publicación.

Deseamos que este material sirva como un aporte para las organizaciones y personas preocupadas por cómo construir un futuro que valga la pena ser vivido, horizonte que es obturado por la expansión irracional de la explotación de fuentes fósiles de energía.

Observatorio Petrolero Sur
Noviembre de 2024

Acerca de este informe

Existe un flujo constante de información sobre los temas que se tratan en el *Compendio*. Mientras se preparaba esta novena edición, nuestro repositorio de conocimientos continuaba creciendo cuantitativa y cualitativamente, y nos ha permitido llegar a conclusiones bastante sólidas sobre temas que surgieron incluso hace unos pocos años. **Los riesgos y los efectos nocivos que conlleva el *fracking* para la salud pública y el clima son reales y cada vez mayores**. Se han confirmado muchas de las advertencias publicadas en ediciones anteriores. Asimismo, a pesar de los problemas constantes que presentan las evaluaciones de la exposición al *fracking*, los resultados de estudios recientes confirman y amplían la validez de las conclusiones anteriores. Se observa una coherencia cada vez mayor entre las pruebas recopiladas en los distintos temas.

Organización del informe

Con el fin de que este vasto conjunto de investigaciones estuviera bien organizado y fuera accesible para autoridades públicas, investigadores/as, periodistas y el público en general, se dividió en categorías temáticas, y se identificaron tendencias dentro de cada una de las áreas y entre ellas. Para ahondar en los distintos temas, pueden consultarse las reseñas, los estudios y los artículos citados. Además, el Compendio se complementa con la base de datos Repository for Oil and Gas Energy Research (ROGER), elaborada por PSE Healthy Energy y alojada en su sitio web (https://www.psehealthyenergy.org/our-work/shale-gas-research-library/). Contiene artículos de revistas revisados por pares sobre la extracción de gas y petróleo de esquisto. Es una base de datos bastante exhaustiva y cuenta con un motor de búsqueda que facilita las consultas. Hasta octubre de 2023, la base de datos ROGER incluía **2303 estudios publicados revisados por pares** sobre el desarrollo de gas *shale y tight*.[2]

Cuando catalogamos los datos, surgieron dieciséis categorías temáticas, en las que se basaron los títulos de los capítulos. El público lector notará, dada la abundancia de datos recientes en todas las secciones, que los problemas informados continúan intensificándose. Por ello, el *Compendio* está organizado en orden cronológico inverso, es decir, los datos más recientes aparecen al principio. La novena edición incluye, a modo de introducción, una sección titulada "Nuevas tendencias", en la que se identifican patrones marcados dentro de cada área temática y entre las distintas áreas, y otra titulada "Contextos políticos, culturales y económicos actuales", donde se analiza la profunda crisis que caracterizó a la industria del *fracking* en 2023.[3]

El *Compendio* se centra en los temas más vinculados con los efectos que tienen las operaciones de perforación y fractura en la seguridad y la salud públicas, que, desde ya, incluyen las amenazas a la estabilidad climática. En 2018 ya se contaba con una vasta documentación de los daños. De la revisión pormenorizada de todos los trabajos de investigación originales publicados entre 2016 y 2018 sobre los impactos del *fracking* en la salud se desprende que, en el 90,3 % de los estudios, ya se observaba una asociación positiva con los daños o posibles daños.[4]

2// Todo el material citado está disponible en idioma inglés. (N. de las T.)
3// Estos capítulos no fueron incorporados en esta versión en castellano. (N. del E.)
4// Kyle Ferrar, Erica Jackson y Samantha Malone, "Categorical Review of Health Reports on Unconventional Oil and Gas Development; Impacts in Pennsylvania", (documento temático, FracTracker Alliance, 2019), https://www.delawareriverkeeper.org/sites/default/files/FracTrackerAlliance_DRKHealthReview_Final_4.25.19_0.pdf [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

Las actividades industriales que acompañan a las operaciones de perforación y *fracking* generan riesgos y daños adicionales. Si bien su descripción detallada queda fuera del alcance de este documento, en la presente edición hemos incluido diversos análisis de los efectos de la infraestructura del *fracking*, principalmente:

- estaciones de compresión y ductos;
- operaciones de extracción de arenas de sílice;
- instalaciones de almacenamiento de gas natural;
- producción y transporte de gas natural licuado (GNL);
- centrales de energía eléctrica alimentadas con gas natural;
- disposición de residuos del *fracking;*
- captura y almacenamiento de carbono, y producción de "hidrógeno azul";
- cocinas de gas y otros aparatos domésticos que funcionan con gas.

(Las amenazas que suponen las teas o antorchas de quema se incluyen en la sección dedicada a la contaminación del aire).

Existen muchas otras preocupaciones relevantes que no se tratan en este informe, como el uso del gas de *fracking* como materia prima en la industria petroquímica. Tampoco se examinan los daños y riesgos que plantean otras formas de extracción no convencional de petróleo y gas, como la inyección cíclica de vapor (que utiliza agua sobrecalentada a presión para liberar el petróleo), la extracción por microondas (que dirige microondas en formaciones *shale* para licuar el petróleo) y el levantamiento artificial (que utiliza gases, productos químicos o bombas para extraer el gas natural).

Metodología

Para esta novena edición del *Compendio*, al igual que para las anteriores, se han reunido y compilado datos de tres fuentes: artículos revisados por pares de revistas médicas y científicas, informes de investigaciones periodísticas e informes realizados o encargados por organismos estatales. Los artículos revisados por pares se identificaron a través de bases de datos como PubMed o Web of Science y de la base de datos ROGER. También se incluyeron artículos de revisión cuando estos identificaban una nueva interpretación de las pruebas. Se han excluido los trabajos centrados únicamente en la metodología o la instrumentación. Los artículos periodísticos que aparecen en entradas individuales hacen referencia a informes de investigaciones originales. En muchos casos, esos informes se basan en datos recopilados por la industria o por organismos estatales que no habían llegado al conocimiento de la comunidad científica y que fueron revelados por periodistas de investigación. Si bien las organizaciones dedicadas a estos temas siguen recopilando muchos informes útiles sobre las consecuencias del *fracking* y su infraestructura auxiliar, en general, no se incluyen en este *Compendio* a menos que aporten datos a los que no es posible acceder de otra manera.

Para los fines de este *Compendio,* el término *fracking* se refiere a un conjunto de métodos no convencionales de producción de gas y petróleo que consisten en la aplicación de la fractura hidráulica para extraer petróleo o gas natural disperso dentro de los estratos de roca que, de otro modo, no subiría a la superficie. En otras palabras, abarca un abanico de actividades e infraestructuras auxiliares anteriores y posteriores a la etapa de la fractura en sí, como la perforación, el contraflujo y la terminación de pozos.

En las entradas se describen brevemente los estudios en los que se investigó el daño o riesgo de daño asociado con el *fracking,* y se resumen las principales conclusiones. No se incluye un detalle de los resultados ni una crítica de los puntos fuertes y débiles de cada estudio. Dado que, en medicina, cuando surgen enfermedades nuevas o correlaciones epidemiológicas hasta entonces insospechadas, los primeros conocimientos se obtienen de la evaluación de informes de casos, se han incluido también informes de casos e informes anecdóticos siempre que se basen en datos y sean verificables.

Los trabajos científicos citados en las entradas ordenadas por fecha y catalogados en la sección "Compilación de estudios y resultados" están actualizados hasta el 1.o de junio de 2023. En las notas al pie de página de los textos introductorios, se citan estudios y artículos que no están citados en el compendio en sí o que aparecieron después del 1.o de junio de 2023 pero antes de que se publicara la novena edición, en octubre de 2023.

En las entradas también se han incluido, cuando estaban disponibles, referencias a artículos publicados en la prensa general donde se describen los resultados del estudio correspondiente revisado por pares y se ponen en contexto con los resultados de otros estudios. Para este fin, se han buscado artículos que incluyen comentarios de los/as investigadores/as principales sobre la importancia de sus resultados. En esos casos, las referencias al estudio revisado por pares y al artículo periodístico correspondiente se encuentran en la misma entrada. Se espera que estas referencias vinculadas le faciliten al público lector la comprensión de los datos.

En cada sección se explica el significado de las siglas la primera vez que aparecen.[5]

Para algunas fuentes, se proporcionan notas al pie de página que remiten a otras, por ejemplo, en el caso de informes oficiales de gran alcance o trabajos revisados por pares que cubren dos o más temas.

Referencias en notas al pie

Las notas al pie siguen el estilo de citas de la 17.ª edición del manual de estilo de Chicago (nota completa).

En 2021, hubo un cambio de propiedad en la agencia de noticias E&E News, de donde se habían tomado muchos informes importantes. Desde entonces, el acceso a algunos de los artículos, antes libre, empezó a ser pago. En esos casos, si los documentos están disponibles en Internet Archive, se han proporcionado las URL correspondientes. Internet Archive es una organización sin fines de lucro 501(c)(3) que mantiene el acceso libre a muchos documentos mediante una biblioteca digital de sitios web y otros insumos culturales en formato digital.

Debe tenerse en cuenta que, en ocasiones, la fecha de las entradas indica la primera aparición en línea de un ejemplar de muestra o una versión preliminar del trabajo, mientras que las fechas en las notas al pie siempre corresponden a la fecha de la publicación formal. Por lo tanto, las fechas de las entradas no siempre coinciden con las fechas que aparecen en las notas al pie correspondientes.

5// La traducción de los organismos, instituciones gubernamentales, etc., no siempre es oficial, pero se ofrece para facilitar la comprensión. (N. de las T.)

Un documento vivo

En vista del rápido aumento del cúmulo de pruebas sobre los daños y riesgos que conlleva la extracción no convencional de gas y petróleo, se prevé revisar y actualizar el *Compendio* aproximadamente una vez al año. Se trata de un documento vivo que sirve como herramienta educativa en los importantes debates que se llevan a cabo continuamente en el ámbito público y de las políticas públicas.

Valoramos las críticas y los comentarios que nos hagan llegar.

Larysa Dyrszka, MD Concerned Health Professionals of New York Physicians for Social Responsibility, Nueva York

Kathleen Nolan, MD, MSL Concerned Health Professionals of New York Physicians for Social Responsibility, Nueva York

Carmi Orenstein, MPH Concerned Health Professionals of New York Science and Environmental Health Network

Ted Schettler, MD, MPH Science and Environmental Health Network

Barton Schoenfeld, MD, FACC Concerned Health Professionals of New York Physicians for Social Responsibility, Nueva York

Sandra Steingraber, PhD Concerned Health Professionals of New York Science and Environmental Health Network

Agradecimientos

Agradecemos los comentarios y las sugerencias que nos hicieron los autores y las autoras anteriores —Sheila Bushkin-Bedient, MD, MPH; Yuri Gorby, PhD; Mary Menopace, RN— y quienes hicieron la lectura de pares en las últimas ocho ediciones: John Armstrong, PhD; Casey Crandall; Laura Dagley, BSN, RN; Barbara Gottlieb; Robert Gould, MD; Jake Hays, MA; Douglas Hendren, MD, MBA; Lee Ann Hill, MPH; Robert Howarth, PhD; Anthony Ingraffea, PhD, PE; Suzanne J. Keller; Edward C. Ketyer, MD, FAAP; Adam Law, MD; Brita E. Lundberg, MD; Ryan Miller; Peter Montague, PhD; Larry Moore, MD; Tammy Murphy, MA, LLM; Kurt Nordgaard, MD, MSc; Carolyn Raffensperger, M.A., J.D.; Pouné Saberi, MD, MPH; Todd L. Sack, MD, FACP; Ted Schettler, MD, MPH; Seth Shonkoff, PhD, MPH; Harv Teitelbaum, MA; Walter Tsou, MD, MPH; Autumn Rose Vogel; Brenda VonStar, NP.

AMENAZAS DERIVADAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE FRACKING

La infraestructura para las operaciones de perforación y fractura es compleja y de uso extendido, y presenta riesgos específicos para la salud pública y el clima. Desde los sitios de extracción y procesamiento de la arena de sílice hasta el lugar donde se quema el gas o se lo licua para su exportación, la infraestructura para fracking incluye tuberías de transmisión, estaciones de compresión, condensadores, deshidratadores, plantas de procesamiento, terminales de gas natural licuado (GNL), centrales de energía eléctrica alimentadas con gas natural, ductos de distribución y aparatos domésticos que funcionan con gas dentro de los hogares. También se compone de depósitos de almacenamiento donde se filtra, presuriza, almacena, refina y ventea el petróleo o el gas, y desde donde se distribuyen los hidrocarburos, de pozos de inyección, y de instalaciones de reciclaje donde se eliminan y tratan las descomunales cantidades de residuos líquidos generados por el fracking. En todas las etapas del proceso se contamina el aire. [Nota: Los efectos nocivos de las antorchas se abordan en el capítulo "Contaminación del aire"[6]].

EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE ARENAS

La arena de sílice es uno de los ingredientes del fluido empleado para mantener abiertas las grietas y fisuras creadas durante el proceso de fractura hidráulica a fin de que las burbujas de gas o petróleo salgan de la roca. Para 2015, Estados Unidos ya se había convertido en el mayor productor mundial de arenas para fracking. El 70 % de las canteras de arena de sílice en el país se encontraba en los estados de Wisconsin y Minnesota.

En la región central-norte del país (el Upper Midwest), el auge de la extracción de arenas silíceas amenaza la calidad del aire y del agua. Ha transformado las zonas rurales en zonas industrializadas y ha traído aparejados riesgos complejos para la salud pública y la salud ocupacional que aún no se comprenden cabalmente. Se identificó al polvo de sílice como causante de enfermedades pulmonares incapacitantes y potencialmente mortales, como cáncer de pulmón y silicosis, y en otras industrias se comprobó que este componente constituye una amenaza para la salud ocupacional de trabajadores y trabajadoras.

La inhalación de polvo de sílice puede producirse de distintas maneras: durante la extracción de areniscas y las operaciones de carga; a causa del tránsito de camiones entre las canteras y los depósitos de almacenamiento de arenas; durante los procesos de trituración, lavado y secado; y en cualquier lugar donde el polvo sea visible. Aún se desconoce la cantidad exacta a la que se exponen las comunidades que reciben el polvo de sílice acarreado por el viento. En un estudio realizado en 2018 en Wisconsin, cerca de dos establecimientos donde se llevan a cabo operaciones con arena de sílice industrial, se detectó contaminación del aire ambiente por partículas a niveles que conllevan un riesgo para la salud de las personas que residen en el área. Las operaciones mineras en Wisconsin y Minnesota generan contaminación acústica, contaminación del agua y pérdida de valor de las propiedades. En Minnesota, de hecho, el condado de Winona prohibió la minería de arenas para fracking, y en enero de 2021 la Corte Suprema de EE. UU. ratificó la prohibición.

6// Este capítulo no fue incorporado en esta versión en castellano. (N. del E.)

Hacia 2018, el oeste de Texas había empezado a desplazar al oeste de Wisconsin como epicentro de la extracción de arenas para fracking. Las canteras de la cuenca Pérmica se han convertido en una de las principales proveedoras de este tipo de arenas en Estados Unidos. La arena de Wisconsin es resistente a la compresión y tiene una forma ideal para mantener las fracturas abiertas de modo que el petróleo y el gas fluyan por el pozo. La arena de Texas se considera inferior a esta, pero es hasta un 50 % más barata, ya que no se necesita transporte ferroviario para llevarla hasta los pozos petroleros de la pujante cuenca Pérmica.

Como ocurre con el fracking, la extracción de arenas para esta industria es una actividad con grandes altibajos, que se vio seriamente afectada por la contracción de la demanda y la caída estrepitosa de los precios antes y durante la pandemia de COVID-19. En 2019 y 2020, hubo una oleada de quiebras entre las empresas de Wisconsin dedicadas a la extracción de arenas de sílice, lo que puso en duda si los bonos destinados a la restauración ecológica de las canteras eran suficientes. Si bien las empresas tienen la responsabilidad de reconvertirlas en tierras de cultivo, pastizales o bosques, estos bonos a veces están respaldados por subsidiarias que también se declaran en quiebra.
El polvo de arena generado durante las operaciones de fractura es una mezcla de partículas respirables más compleja que la sílice cristalina por sí sola. En 2020, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) llevó a cabo un estudio de varias etapas en el que evaluó la toxicidad del polvo de arena para fracking en distintos grupos de órganos. Se observó una gran variedad de efectos nocivos, que se describen en las entradas de esta sección. Se puede encontrar más información sobre las amenazas de la arena silícea para la salud de los trabajadores y las trabajadoras de la industria en el capítulo "Peligros para la salud y la seguridad en el trabajo".[7]

- **15 de noviembre de 2022:** Las operaciones de extracción de arena para *fracking* en Wisconsin, que se habían contraído con la caída de la extracción de gas y petróleo de 2020-2021, se recuperaron en 2022, cuando algunas canteras de arena en el sudoeste del estado informaron un aumento de más del 40 % en las ventas.[8]

- **2 de junio de 2021:** En 2013, un grupo de investigación del NIOSH publicó los resultados de un estudio en el que se evaluó la exposición al polvo de sílice respirable entre trabajadores y trabajadoras de la industria del gas y petróleo a cargo de las operaciones de fractura. Entre otros hallazgos, se observó que, en algunos casos, la exposición ocupacional era diez veces superior a los límites establecidos. En el trabajo publicado en 2021, se describe el desarrollo del proyecto de investigación desde sus comienzos en 2008, cuando el NIOSH comenzó a centrarse en comprender el conjunto de peligros ocupacionales que enfrentaban los trabajadores y las trabajadoras de la industria del *fracking*, hasta el informe resultante que se hizo en 2013. Por otra parte, los autores resumieron los riesgos conocidos debido a la exposición a la sílice cristalina: cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad renal y silicosis (una enfermedad incurable que tiene un progreso gradual o, en algunos casos, avanza rápidamente y tiene un desenlace mortal tras apenas unos meses de exposición muy intensa).[9]

7// Este capítulo no fue incorporados en esta versión en castellano. (N. del E.)

8// Rich Kremer, "Some Wisconsin Frac Sand Mines See Growing Demand from Oil, Natural Gas Companies", *Wisconsin Public Radio*, 22 de noviembre de 2022, https://www.wpr.org/economy/some-wisconsin-frac-sand-mines-see-growing-demand-oil-natural-gas-companies.

9// Eric J. Esswein, Bradley King y Ryan Hill, "An Ancient Hazard in a 21st Century Workplace: The Power of Partnerships and Collaboration Investigating Respirable Crystalline Silica in Hydraulic Fracturing", Blog de ciencia de NIOSH, 2 de junio de 2021, https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2021/06/02/oge-partnership/.

- **24 de mayo de 2021:** Uno de los mayores productores de arena para *fracking* de Wisconsin, Hi-Crush Proppants, liquidó una de sus cuatro canteras de arena en el estado después de declararse en bancarrota el año anterior.[10]

- **24 de enero de 2021:** La Corte Suprema de EE. UU. confirmó una prohibición de la minería de arenas para operaciones de fractura que regía en el condado de Winona (Minnesota). La prohibición se había dictado en 2016, con la justificación de que este tipo de minería era incompatible con la protección del territorio y la salud de las comunidades. Anteriormente, la industria había apelado la prohibición en tribunales del condado y del estado, instancias en las que esta se había admitido.[11]

- **11 de diciembre de 2020:** Se presentó una avalancha de denuncias contra las operaciones de extracción de arena para *fracking* en Wisconsin dirigidas a varias propuestas de canteras nuevas, así como a otras existentes que ya habían sido citadas a causa de distintas violaciones de normas ambientales, como derrames de lodos de las canteras en aguas superficiales y contaminación de aguas subterráneas.[12]

- **9 de noviembre de 2020:** Los/as trabajadores/as de los pozos de gas en la etapa de fractura son itinerantes, ya que se trasladan de una plataforma a otra después de pasar unas semanas en cada pozo. Por ese motivo, no hay registros de enfermedades pulmonares en trabajadores/as a causa de la exposición al polvo de arena para *fracking*. En una investigación de varias etapas en la que se emplearon ratas como modelo, se intentó comprender si la inhalación de la arena que se usa en sitios de *fracking* tiene efectos adversos, incluso después de exposiciones cortas en concentraciones similares a las que se encuentran en las plataformas. En el trabajo publicado, se describió el alcance de todo el estudio. Los grupos de órganos estudiados incluyeron los pulmones, el corazón, los riñones, el cerebro y el sistema inmunitario. También se analizó la citotoxicidad, la inflamación y los mecanismos moleculares. Se concluyó que, si bien los efectos biológicos de la exposición al polvo de arena para *fracking* son más débiles que los de la exposición al polvo de sílice cristalina pura, lo cierto es que el primero provoca efectos nocivos en distintos grupos de órganos incluso después de una exposición corta.[13]

- **7 de noviembre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véase la entrada anterior), se estudiaron los grupos de órganos de ratas expuestas al polvo de arena para *fracking*. Para ello, se empleó un modelo de exposición por inhalación y por instilación intratraqueal en animales vivos y en estudios de tejidos. El hallazgo más importante fue que la toxicidad del polvo de arena para *fracking* se extendió a varios grupos de órganos, incluidos el sistema cardiovascular, el sistema inmunitario, los riñones y el cerebro, donde los daños, en su mayor parte, fueron más graves que en los pulmones. Se desconoce el mecanismo por el cual la arena para *fracking* provocó respuestas en órganos extrapulmonares.[14]

10// Rich Kremer, "Frac Sand Company Liquidating Western Wisconsin Mine", *Wisconsin Public Radio*, 24 de mayo de 2021, https://www.wpr.org/frac-sand-company-liquidating-western-wisconsin-mine.

11//Waterways Journal, "Supreme Court Upholds Winona Frac Sand Ban", *Waterways Journal*, 24 de enero de 2021, https://www.waterwaysjournal.net/2021/01/24/supreme-court-upholds-winona-frac-sand-ban/.

12//Mike Tighe, "Suits Balloon Against Frac Sand Mining 'Running Amok,' Onalaska Lawyer Says", News8000.com, 11 de diciembre de 2020, https://www.news8000.com/news/regional/suits-balloon-against-frac-sand-mining-running-amok-onalaska-lawyer-says/article_81c15391-c867-59fd-ae65-d2026ecdf47b.html.

13//Jeffrey S. Fedan, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. I. Scope of the Investigation", *Toxicology and Applied Pharmacology* 409 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115329.

14//Stacey E. Anderson y Mark Barger, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. IX. Summary and Significance", *Toxicology and Applied Pharmacology* 409 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115330.

• **22 de octubre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las dos entradas anteriores), se observaron cambios en el cerebro de las ratas tras exponerlas al polvo de arena para *fracking*. Específicamente, la inhalación aguda de polvo de arena para *fracking* alteró la barrera hematoencefálica, provocó neuroinflamación y causó cambios en células de soporte del bulbo olfatorio, del hipocampo y del cerebelo. También se observaron signos de lesión sináptica en el cerebelo.[15]

• **15 de octubre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las tres entradas anteriores), se compararon las propiedades físico-químicas de nueve muestras diferentes de polvo de arena para *fracking* con el polvo de sílice cristalina respirable pura que se usa típicamente en los experimentos de laboratorio. También se compararon las respuestas pulmonares en ratas expuestas a los dos tipos de polvo. En estos se observaron claras diferencias tanto en las características físico-químicas como en los efectos biológicos. En comparación, las muestras de polvo de arena para *fracking* tenían grandes cantidades de minerales no silíceos, el tamaño de los granos era menos uniforme y la toxicidad para los pulmones era menor. Asimismo, el grupo de investigación documentó diferencias considerables en la bioactividad entre las distintas muestras.[16]

• **15 de octubre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las cuatro entradas anteriores), se analizaron los efectos biológicos del polvo de arena para fracking inhalado sobre la mecánica de los pulmones de ratas de laboratorio. Se hallaron diferencias entre nueve muestras diferentes de polvo recolectadas en plataformas durante operaciones de fractura. Algunos tipos de polvo causaron efectos sobre distintos parámetros de la respiración que se resolvieron con el tiempo. No se observó respuesta proinflamatoria fuerte, típica de la exposición al polvo de sílice, en casos expuestos a una de las nueve muestras. No obstante, sí se produjeron alteraciones de la función del epitelio de las vías respiratorias.[17]

• **13 de octubre de 2020:** Tanto en animales de laboratorio como en seres humanos, la precipitación de polvo de sílice en las pequeñas vías aéreas del pulmón, donde es ingerido por los macrófagos, causa muerte celular y provoca inflamación considerable y prolongada. En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las cinco entradas anteriores), el grupo de investigación expuso un cultivo de glóbulos blancos de roedores al polvo de arena para *fracking* recolectado en un sitio de fractura en busca de respuesta tóxica o inflamatoria. Los resultados confirmaron que esta muestra particular de polvo de arena para *fracking* es tóxica para las células pulmonares de los mamíferos, puesto que daña su ADN y aumenta la producción de citocina inflamatoria.[18]

• **13 de octubre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las seis entradas anteriores), se analizaron los efectos biológicos del polvo de arena para *fracking* inhalado sobre las respuestas inflamatorias pulmonares de

15// Krishnan Sriram *et al.*, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust VII. Neuroinflammation and Altered Synaptic Protein Expression", *Toxicology and Applied Pharmacology* 409 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115300.

16// Jeffrey S. Fedan *et al.*, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. II. Particle Characterization and Pulmonary Effects 30 d Following Intratracheal Instillation", *Toxicology and Applied Pharmacology* 409 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115282.

17//Kristen A. Russ *et al.*, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. IV. Pulmonary Effects", *Toxicology and Applied Pharmacology* 409 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115284.

18//Nicole S. Olgun *et al.*, "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. III. Cytotoxicity and Pro- Inflammatory Responses in Cultured Murine Macrophage Cells", Toxicology and Applied Pharmacology 408 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115281.

ratas de laboratorio. También se buscaron signos de toxicidad y estrés oxidativo. Inesperadamente, las ratas expuestas vía inhalación al polvo de arena para *fracking* solo presentaron signos mínimos de toxicidad o de cambios en la expresión genética de su tejido pulmonar. El grupo de investigación observó que posiblemente la presencia de otros minerales en la superficie de las partículas de esta muestra de polvo de arena para *fracking* haya "impedido, mediante enmascaramiento, que se produjeran las interacciones celulares que provocarían una respuesta inflamatoria". Agregaron que "resulta de interés determinar si el polvo de arena para *fracking* recolectado de otros sitios de fractura hidráulica en EE. UU. tiene un perfil de toxicidad similar, en este modelo de inhalación con ratas, al del polvo analizado en el presente estudio".[19]

- **30 de septiembre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las siete entradas anteriores), se analizaron los efectos biológicos del polvo de arena para *fracking* inhalado sobre las respuestas inmunitarias de ratas de laboratorio expuestas. Se observaron varios efectos. La exposición al polvo de arena para *fracking* alteró considerablemente la celularidad del ganglio linfático y la frecuencia de linfocitos T, linfocitos B y linfocitos NK, entre otros parámetros. Todos estos cambios indican deficiencia de la función inmunitaria.[20]

- **12 de septiembre de 2020:** En el marco de una investigación de varias etapas (véanse las ocho entradas anteriores), se analizaron los efectos biológicos del polvo de arena para *fracking* inhalado sobre el sistema cardiovascular de ratas de laboratorio expuestas. Los efectos observados fueron constricción de las arterias, disminución de la frecuencia cardíaca y alteraciones en la presión arterial. Otro efecto fue la lesión del tejido renal, que se infirió a partir de la expresión de las proteínas. Por lo tanto, se "concluye que la inhalación de polvo de arena para *fracking* tiene efectos prolongados sobre la función cardiovascular y, posiblemente, sobre la función renal".[21]

- **14 de julio de 2020:** El *Houston Chronicle* publicó una nota sobre tres empresas dedicadas a la extracción de arena de sílice para *fracking* que se declararon en quiebra en las cinco semanas anteriores a la publicación.[22] Una de esas empresas declaró tener más de 953 millones de dólares en activos, pero más de 699 millones de dólares en pasivos. Según la nota, la pandemia disminuyó drásticamente la demanda y forzó el cierre de canteras de arena de sílice en todo el país.

- **27 de junio de 2020:** Hi-Crush Inc. cerró tres de sus cuatro canteras de arena de sílice en Wisconsin, incluida la más grande, a causa de la disminución de la demanda. En declaraciones al *Wisconsin State Journal*, la empresa explicó que había reducido su plantilla aproximadamente un 60 % en los tres meses anteriores.[23]

18// Tina M. Sager et al., "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. V. Pulmonary Inflammatory, Cytotoxic and Oxidant Effects", *Toxicology and Applied Pharmacology* 408 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115280.

20//Stacey E. Anderson et al., "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. VIII. Immunotoxicity", *Toxicology and Applied Pharmacology* 408 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115256.

21// Kristine Krajnak et al., "Biological Effects of Inhaled Hydraulic Fracturing Sand Dust. VI. Cardiovascular Effects", *Toxicology and Applied Pharmacology* 406 (2020), https://doi.org/10.1016/j.taap.2020.115242.

22//Sergio Chapa, "Pandemic Forces 3 Frac Sand Companies into Chapter 11 Bankruptcy", *Houston Chronicle*, 14 de julio de 2020, sec. Energía, https://www.houstonchronicle.com/business/energy/article/pandemic-forces-bankrupt-frac-sand-company-houston-15405869.php.

23//Chris Hubbuch, "Frac Sand Producer Hi-Crush Pursuing Bankruptcy amid Flagging Sales", *Wisconsin State Journal*, 27 de junio de 2020, https://madison.com/wsj/business/frac-sand-producer-hi-crush-pursuing-bankruptcy-amid-flagging-sales/article_f0c4157d-1e2c-5ee4-a984-a33d0fdd7145.html.

• **18 de mayo de 2020:** Se publicó, en la revista *Permian Basin Oil and Gas Magazine,* una actualización sobre el estado de un proyecto de cinta transportadora de arena para *fracking* de la empresa Atlas Sand Company.[24] La revista informó que la Oficina de Administración de Tierras (BLM) ya había realizado el estudio público de alcance para una cinta transportadora de arena para *fracking* de 16,6 millas de longitud (unos 26,7 km) que iría desde el oeste de Texas hasta el sudoeste de Nuevo México, y se encontraba preparando un estudio ambiental. La BLM estaba "analizando una serie de alternativas y los efectos ambientales de cada una" y, una vez que se completara el estudio ambiental, comenzaría el período de comentarios de 30 días para la audiencia pública. (La BLM publicó el estudio y abrió el período de comentarios el 28 de agosto de 2020, de modo que se aceptaron comentarios hasta el 28 de septiembre de 2020).[25] En la propuesta se afirmaba que los camiones que transportan arena para *fracking* en caminos públicos recorrerían 25 millones de millas menos por año (unos 40 millones de kilómetros), es decir, un 47 % menos. El nuevo proyecto contempla el traslado de arena en camiones en el tramo final: en los 140 acres (unas 57 hectáreas) de las instalaciones de descarga se necesitan 24 carriles para cargar los camiones que transportarán la arena a su destino. Las medidas de salud y seguridad recomendadas en la propuesta incluyen una cubierta sobre la cinta para disminuir el ruido y "capacitación en materia de conciencia ambiental [...] para instruir al personal sobre cómo proteger los recursos culturales y ecológicos, y otros recursos naturales".

• **29 de abril de 2020:** En las plantas de extracción de arena para *fracking* en Wisconsin despidieron a trabajadores/as cuando los precios se desplomaron a causa de la pandemia. Dada la forma y la composición de la arena del oeste de Wisconsin, "se la utiliza mucho en el proceso de extracción de gas y petróleo de la roca *shale*". Allí es donde se concentran las canteras y también los despidos.[26]

• **9 de enero de 2020:** La empresa Southern Red Sands, que había proyectado una cantera de arena para *fracking* en el condado de Kane (Utah), anunció que "se retiraría del proyecto". En la declaración, "citó las conclusiones de los 'estudios de viabilidad'", según informó la radio KUER.[27] Hizo el anuncio junto a Best Friends Animal Society, una organización nacional de refugios de animales que limita con el terreno reclamado por la empresa. El refugio había sido uno de los "más fervientes opositores" al proyecto, pero no fue el único: entre otras manifestaciones en contra de las canteras, hubo una petición para la que se juntaron más de 12 000 firmas.

• **8 de enero de 2020:** La empresa Atlas Sand Company presentó un plan ante la Oficina de Administración de Tierras (BLM) para construir una cinta transportadora de 16,5 millas (unos 26,5 km) que llevaría arena de sílice desde las instalaciones de descarga en una zona rural del oeste de Texas hasta una zona de descarga de 140 acres (unas 57 hectáreas) en el sudeste de Nuevo México.[28] Allí, la cinta reemplazaría el transporte en camiones, principal medio para llevar la arena hasta los pozos. Para ejecutar el proyecto, la empresa necesitaba que la BLM le otorgara una servidumbre de paso permanente de 70 pies de ancho (aproximadamente 21 km) por tierras federales.

26// Joe Taschler, "Oil Price Destruction Makes Its Way to Wisconsin's Frac Sand Mines", *Milwaukee Journal Sentinel,* 29 de abril de 2020, https://www.jsonline.com/story/money/business/2020/04/29/wisconsin-frac-sand-plants-lay-off-workers-amid-oil-price-crash/3044935001/.

27// David Fuchs., "BREAKING: Divisive Southern Utah sand mine project will not move forward", *KUER.org.*, 9 de enero de 2020, https://www.kuer.org/energy-environment/2020-01-09/breaking-divisive-southern-utah-sand-mine-project-will-not-move-forward.

28// Associated Press, "Company Eyes Texas-New Mexico Fracking Sand Transport System", *Albuquerque Journal*, 8 de enero de 2020, sec. Negocios, https://www.abqjournal.com/1407811/company-eyes-texas-new-mexico-fracking-sand-transport-system.html [enlace inactivo; véase https://apnews.com/732b4e5727864f949aea8455e2396927].

- **7 de julio de 2019:** Una empresa que había propuesto abrir una cantera de arena para *fracking* de gran tamaño en el sur de Utah necesitaba 1200 acres-pies de agua por año (alrededor de 1,5 millones de metros cúbicos) para procesar la arena. Residentes y organizaciones, incluido un refugio de animales, manifestaron su preocupación por el contrato para el servicio de abastecimiento de agua que se estaba por aprobar en el Consejo Municipal del condado de Kanab. Quienes se oponían al proyecto también señalaron el tránsito de camiones y los efectos nocivos sobre el turismo, puesto que "ese tipo de operaciones no son adecuadas para un condado en cuyo paisaje abundan las formaciones geológicas y que tiene tradiciones agrícolas tan arraigadas. [...] Las autoridades parecen ansiosas por propiciar un proyecto que traería consigo consecuencias profundas y socavaría la economía de servicios de la zona", según declararon al *Salt Lake City Tribune*.[29] (En la entrada del 9 de enero de 2020, hay una actualización sobre este tema que trata la cancelación del proyecto).

- **13 de mayo de 2019:** Tras el quiebre de otra empresa de arena para *fracking* de Wisconsin, un analista de la industria señaló que muchas de las 128 canteras de arena de sílice del estado que abastecen a los productores de gas y petróleo posiblemente tuvieran que cerrar debido a la sobreoferta.[30] "Puede que la mitad de las canteras, o incluso hasta un 75 %, deban ser retiradas o deban reclamarse definitivamente, lo que pone en duda si hay suficiente dinero destinado a la reclamación y la restauración", le comentó el analista a la Radio Pública de Wisconsin. Si bien las empresas son responsables de reconvertir las canteras en tierras de cultivo, pastizales o bosques, el analista señaló que los bonos destinados a la restauración ecológica de la cantera "son dudosos", ya que están respaldados por subsidiarias que también pueden declarar la quiebra.

- **7 de marzo de 2019:** La Corte Suprema de Minnesota anunció que escucharía los alegatos orales sobre la legalidad de la prohibición de la minería de arena silícea para *fracking* impuesta en el condado de Winona. Una jueza del condado y un tribunal de apelaciones de Minnesota se habían pronunciado en contra de Minnesota Sands, LLC y habían fallado a favor de la legislatura del condado.[31] La prohibición rige sobre la extracción de arena para fines industriales, no así para fines de construcción. El condado alegó que tiene derecho a proteger la salud de sus ciudadanos. La ordenanza original se aprobó el 22 de noviembre de 2016. Fue la primera vez que un condado de Estados Unidos prohibía la extracción de arena de sílice para operaciones de perforación y fractura. La ordenanza fue objeto de una demanda interpuesta por Minnesota Sands con el argumento de que violaba la cláusula de comercio de la Constitución de EE. UU.,[32,33]

29// Brian Maffly, "Worried about Truck Traffic and Losing Valuable Water, Southern Utah Residents Fight Plan to Mine Frack Sand", *The Salt Lake Tribune*, 7 de julio de 2019, https://www.sltrib.com/news/environment/2019/07/07/worried-about-truck/.

30// Rich Kremer, "Frac Sand Producer In Wisconsin Faces Bankruptcy As Industry Shifts", *Wisconsin Public Radio*, 13 de mayo de 2019, https://www.wpr.org/economy/frac-sand-producer-wisconsin-faces-bankruptcy-industry-shifts.

31// Winona Daily News Staff y Associated Press, "Challenge to Winona County's Frac Sand Ban to Be Heard by State Supreme Court next Month", *Winona Daily News*, 7 de marzo de 2019, https://winonadailynews.com/news/local/challenge-to-winona-county-s-frac-sand-ban-to-be/article_bd2474ea-e6a7-5f9f-8108-c957de307aad.html.

32// Chris Rogers, "Supreme Court Takes Frac Sand Case", *Winona Post*, 31 de octubre de 2018, https://www.winonapost.com/news/supreme-court-takes-frac-sand-case/article_2dd27a1a-e531-57d2-9be5-07297188b40e.html.

33//Dan Browning, "Appeals Court Upholds Winona County Ban on Frac Sand Mining", Star Tribune, 30 de julio de 2018, https://www.startribune.com/appeals-court-upholds-winona-county-ban-on-frac-sand-mining/489529801/.

• **27 de diciembre de 2018:** La industria de la extracción de arenas para *fracking* de Wisconsin tuvo un año volátil en 2018. Las canteras que habían cerrado en 2016 debido a las caídas en el mercado volvieron a abrirse con las noticias del aumento de la actividad de perforación. Sin embargo, más tarde ese mismo año, el precio de la arena bajó drásticamente luego de la apertura de canteras en Texas para abastecer de arena a las operaciones de *fracking* en la vecina cuenca Pérmica. Las empresas de arena de Wisconsin volvieron a cerrar sus canteras, y una de ellas despidió a 37 personas.[34]

• **17 de julio de 2018:** Como parte de un estudio financiado por la industria, un equipo de investigación hizo un análisis retrospectivo de la exposición al polvo de sílice entre los/as trabajadores/as del sector de la arena industrial, que incluye la arena utilizada para *fracking*. Quienes padecieron silicosis habían tenido una exposición al polvo de sílice considerablemente mayor a la de quienes no padecieron la enfermedad. Los resultados indicaron que la exposición disminuyó en toda la industria con el paso del tiempo, un cambio impulsado en parte por la imposición de reglamentaciones en el lugar de trabajo en la década de 1970, que permitieron agilizar los programas de control de polvo de sílice. La implementación de la protección respiratoria solo redujo moderadamente las exposiciones estimadas.[35]

• **11 de mayo de 2018:** La lagartija espinosa de las dunas (*Sceloporus arenicolus*) en el oeste de Texas está en peligro debido a la creciente demanda de arena para *fracking*. "Se trata de una amenaza nueva, que en cierto modo surgió de manera repentina y, si no se controla, tiene el potencial de eliminar gran parte del hábitat de las lagartijas", se señaló en una petición presentada ante el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU. para instar a la institución a añadir a la lagartija espinosa de las dunas a la lista de especies en peligro de extinción.[36] Las canteras de arena en la cuenca Pérmica en el oeste de Texas generan una cuarta parte del total de la oferta de arena para *fracking* de Estados Unidos. La arena de Texas es hasta un 50 % más barata que la de Wisconsin, ya que no se necesita transporte ferroviario para llevarla a los pozos de petróleo de la cuenca Pérmica. No obstante, se la considera inferior a la de Wisconsin, que es resistente a la compresión y tiene la forma ideal para mantener las fracturas abiertas de modo que el petróleo y el gas fluyan por el pozo.[37]

• **12 de marzo de 2018:** En el aire ambiente de los alrededores de dos instalaciones de arena silícea con fines industriales en Wisconsin, se identificó una concentración de $PM_{2,5}$ (material particulado de 2,5 µm o menos) considerablemente superior a la concentración basal. La investigación estuvo a cargo de un equipo de la Universidad de Wisconsin-Eau Claire dirigido por Crispin Pierce, toxicólogo con orientación en salud pública ambiental e investigador de la arena de sílice.[38] Es probable que las concentraciones promedio de $PM_{2,5}$ por encima y por debajo de los estándares de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) se hayan debido a "consideraciones específicas del lugar, como el nivel de actividad durante todo el año, la proximidad

34// Rich Kremer, "2018 Was A Roller-Coaster Year For Wisconsin's Frac Sand Industry", Wisconsin Public Radio, 27 de diciembre de 2018, https://www.wpr.org/economy/2018-was-roller-coaster-year-wisconsins-frac-sand-industry.

35// Roy J. Rando *et al.*, "Retrospective Assessment of Respirable Quartz Exposure for a Silicosis Study of the Industrial Sand Industry", *Annals of Work Exposures and Health* 62, n.o 8 (2018): 1021-32, https://doi.org/10.1093/annweh/wxy064.

36// Natalie Krebs, "In West Texas, *Fracking* Companies Face A Tough Challenger – The Dunes Sagebrush Lizard", *Texas Standard*, 11 de mayo de 2018, https://www.texasstandard.org/stories/in-west-texas-fracking-companies-face-a-tough-challenger-the-dunes-sagebrush-lizard/.

37// David Wethe, "Why This Sand From Texas Is Suddenly Worth $80 a Ton", *Bloomberg*, 10 de julio de 2018, https://www.yahoo.com/news/why-sand-texas-suddenly-worth-134140942.html.

38// Crispin Pierce *et al.*, "Monitoring of Airborne Particulates near Industrial Silica Sand Mining and Processing Facilities", *Archives of Environmental & Occupational Health* 74, n.º 4 (2019): 185-96, https://doi.org/10.1080/19338244.2018.1436036.

a otras instalaciones de arena, el tráfico ferroviario y las diferencias entre las actividades mineras, de procesamiento y de transporte". Las concentraciones de material particulado de menos de 10 µm (PM_{10}) en ambos sitios superaron la norma de promedio anual establecida por California y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Si bien el PM10 no está tan vinculado a efectos en la salud humana como el $PM_{2,5}$, y a pesar de que lo exige la Ley de Aire Limpio, el Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin no hizo estudios sobre el $PM_{2,5}$. En el artículo, se concluye: "Dado que no se conoce ningún nivel de exposición a partículas que se considere inocuo, que la medición más baja con la que existe riesgo es 5 µg/m³ y que en este estudio se detectaron aumentos estadísticamente significativos de $PM_{2,5}$, es probable que aumenten los riesgos de salud para quienes viven en los alrededores de las instalaciones de arena para *fracking*".

- **7 de agosto de 2017:** Un equipo de la Universidad de Iowa evaluó los efectos de la extracción y el procesamiento de arena para *fracking* en la concentración de material particulado en el aire de las comunidades circundantes. Descubrieron que, en términos generales, las concentraciones de material particulado y sílice en muestras que se tomaron en 17 casas ubicadas a 800 metros de distancia de las actividades de extracción eran menores que los valores establecidos en las normas y directrices impuestas para prevenir la silicosis, pero aumentaban considerablemente cuando soplaba el viento en las instalaciones. Concluyeron que las concentraciones de material particulado procedente de la extracción y el procesamiento de arenas para *fracking* "no constituyen una causa probable de enfermedades crónicas graves". En la toma de muestras para este estudio, que tuvo lugar en 2014, no se tuvieron en cuenta las consecuencias de vivir cerca de múltiples instalaciones adyacentes donde se llevan a cabo operaciones con arena para *fracking*. Desde entonces, en el oeste de Wisconsin, la industria se ha expandido considerablemente.[39]

- **25 de noviembre de 2017:** En Minnesota, una jueza de distrito confirmó la prohibición impuesta por el condado de Winona sobre la extracción, el procesamiento y la carga de arena para *fracking.* En su fallo, se refirió a las amenazas a la salud y la seguridad públicas, a la fragilidad ambiental del recurso hídrico en la zona y a las pruebas de los daños causados por las canteras de arena en otras zonas. Winona es el primer condado de Estados Unidos en prohibir la extracción de arena para *fracking* en su territorio. En los condados vecinos se está replicando esta iniciativa.[40,41]

- **5 de julio de 2016:** El Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin publicó un análisis estratégico para revisión pública del sector de extracción de arena industrial en el estado. En el análisis, se minimizaron los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud ambiental. Hay 128 instalaciones de canteras de arenas industriales en Wisconsin, incluidas las propias canteras y las instalaciones de procesamiento y carga de vagones. El Departamento de Recursos Naturales determinó que el material particulado es una preocupación central en las instalaciones de extracción de arena industrial y señaló que los monitores de calidad del aire en el oeste de Wisconsin no han detectado ningún problema.[42] El grupo de investigación, las organizaciones y la

39// Thomas M. Peters *et al.*, "Community Airborne Particulate Matter from Mining for Sand Used as Hydraulic Fracturing Proppant", *Science of The Total Environment* 609 (2017): 1475-82, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.006.

40// Matt McKinney, "Judge's Ruling on Winona County Ban of Frac Sand Mining Stirs Interest", *Minneapolis Star- Tribune*, 25 de noviembre de 2017, https://web.archive.org/web/20171126004240/https://www.startribune.com/judge-s-ruling-on-winona-county-frac-sand-ban-stirs-interest/459974433/.

41// Chris Rogers, "District Court Upholds County Frac Sand Ban", Winona Post, 22 de noviembre de 2017, https://www.winonapost.com/news/district-court-upholds-county-frac-sand-ban/article_4778c8d2-290b-5644-ab0d-7b608a482be1.html.

42// Departamento de Recursos Naturales del estado de Wisconsin, "Industrial Sand Mining in Wisconsin. Strategic Analysis for Public Review", 2016, https://www.co.winona.mn.us/DocumentCenter/View/102/Wisconsin-DNR-Strategic-Analysis-PDF.

comunidad indígena que participan en el monitoreo de los impactos de la industria de la arena para *fracking* cuestionaron estas conclusiones, puesto que no se había recolectado información sobre el tipo más peligroso de material particulado: el $PM_{2,5,}$ es decir, las partículas finas de menos de 2,5 micrones de ancho. Además, señalaron que la EPA ya había expresado dudas en relación con el criterio que aplicó el Departamento de Recursos Naturales para regular el $PM_{2,5.}$[43] El informe describe niveles elevados de varios metales en los estanques de retención de aguas residuales en las canteras de arena. Esto representa un riesgo para la calidad del agua subterránea.

- **25 de marzo de 2016:** La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (OSHA) modificó las normas sobre la exposición ocupacional a la sílice cristalina respirable "tras haber determinado que el personal expuesto a la sílice cristalina respirable dentro de los antiguos límites de exposición permisible corría un riesgo considerable de deterioro físico de la salud".[44] Entre las disposiciones más importantes están la reducción del límite de exposición permisible a 50 microgramos por metro cúbico de aire, promediado en un turno de 8 horas. Las normas rigen para muchas industrias. A algunas se les dio dos años para cumplirlas, pero a la industria de la fractura hidráulica se le otorgó un plazo adicional de cinco años para llevar a cabo los controles de ingeniería, hasta el 23 de junio de 2021.[45] El *New York Times* informó que, aunque los y las especialistas en seguridad han abogado durante cuarenta años por el endurecimiento de las normas de exposición a la sílice, "la resistencia de las empresas afectadas y la inacción de las autoridades reguladoras obstaculizaron durante décadas el progreso en esa dirección". De acuerdo con el artículo, muchas empresas de gas y petróleo no respetaban en particular la norma vigente sobre la exposición a la sílice. Se estima que, cuando entren plenamente en vigor, las nuevas normas podrían salvar 600 vidas y evitar 900 casos nuevos de silicosis al año.[46]

- **1.º de marzo de 2016:** El antropólogo Thomas Pearson, de la Universidad de Wisconsin, hizo entrevistas en profundidad a residentes que vivían cerca de las canteras para examinar cómo afecta la extracción de arenas para *fracking* a su sentido de comunidad, calidad de vida y lugar. Pearson observó que la repentina llegada de esta industria pesada extractiva ha menoscabado el sentido de pertenencia y de lugar de estas personas, y que quienes son responsables de las políticas rara vez toman en cuenta estas experiencias. Las personas entrevistadas declararon tener "ansiedad y estrés considerables a causa del tránsito de camiones, el ruido, la contaminación lumínica y la incertidumbre sobre los impactos ambientales en la salud". También señalaron la angustia causada por los cambios drásticos que sufren los paisajes conocidos y sobre los cuales no tienen control. Pearson concluyó que quienes definen las políticas deberían prestar más atención a la distribución desigual de beneficios y costos, y "reconocer que los costos no se limitan a los impactos económicos ni ambientales cuantificables".[47]

43// Chris Hubbuch, "DNR Releases Frac Sand Analysis to Immediate Criticism from Environmental Group", *La Crosse Tribune,* 6 de julio de 2016, https://lacrossetribune.com/news/local/dnr-releases-frac-sand-analysis-to-immediate-criticism-from-environmental-group/article_bce8ea56-fff1-52ae-97cb-c67cfb120a1f.html.

44// Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU., "Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica", 25 de marzo de 2016, https://www.federalregister.gov/documents/2016/03/25/2016-04800/occupational-exposure-to-respirable-crystalline-silica.

45// Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU., "OSHA's Final Rule to Protect Workers from Exposure to Respirable Crystalline Silica", Dictamen final, 25 de marzo de 2016, https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/2016-03-25-1.

46// Barry Meier, "New Rules Aim to Reduce Silica Exposure at Work Sites", *The New York Times*, 24 de marzo de 2016, sec. Negocios, https://www.nytimes.com/2016/03/24/business/new-rules-aim-to-reduce-silica-exposure-at-work-sites.html.

47// Thomas W. Pearson, "Frac Sand Mining and the Disruption of Place, Landscape, and Community in Wisconsin", *Human Organization* 75, n.º 1 (2016): 47-58, https://doi.org/10.17730/0018-7259-75.1.47.

• **29 de enero de 2016:** El Institute for Wisconsin's Health, Inc. publicó su estudio de impacto en la salud sobre las operaciones de extracción de arenas para *fracking* en el oeste de Wisconsin. En la elaboración del estudio participaron 15 departamentos de salud locales y tribales. Según el informe del estudio, fue un trabajo colaborativo. El alcance del informe se limitó a los posibles efectos sobre la salud comunitaria de la extracción de arenas industriales en el oeste de Wisconsin. En cuanto al impacto de esta actividad en la calidad del aire en el ámbito comunitario, se concluyó que es improbable que haya efectos sobre la salud provocados por material particulado. Además, se afirmaba que, con las normas vigentes, era improbable que la comunidad se viera expuesta a la sílice cristalina respirable proveniente de la minería de arena industrial. En cuanto a la calidad del agua, se concluyó que la contaminación es posible; sin embargo, es improbable que tenga efectos sobre la salud. Por último, se determinó que los efectos sobre la calidad de vida son probables pero variables.[48] Aunque actuó como "socio de nivel 1" para el informe, la Nación Ho-Chunk presentó las siguientes críticas al estudio: "Las conclusiones del informe nos decepcionaron, sobre todo las que aparecen en la sección sobre los efectos en la calidad del aire; creemos que hace falta un estudio más sólido de los impactos en la calidad del aire antes de sacar semejantes conclusiones". Por otra parte, señalaron que el estudio no proporcionó un análisis preciso ni completo de las amenazas para la salud causadas por esta industria, debido al alcance limitado y "a que apenas se trató el tema de las partículas finas (o $PM_{2,5}$)", que probablemente representan la mayor amenaza de las operaciones de extracción de arenas industriales.[49] Según el *Post-Bulletin* de Rochester (Minnesota), Crispin Pierce, director del programa de salud pública ambiental de la Universidad de Wisconsin-Eau Claire, "considera que el estudio ignoró datos importantes sobre la calidad del aire que recolectó un grupo de estudiantes universitarios en sitios de extracción de arena en Bloomer, New Auburn y Augusta durante los últimos 18 meses", un trabajo que, según Pierce, fue "el único que analizó este tipo de partículas finas".[50]

• **6 de noviembre de 2015:** De acuerdo con los resultados de un estudio piloto dirigido por Crispin Pierce (véase la entrada anterior), las concentraciones de partículas finas ($PM_{2,5}$) no se están midiendo correctamente cerca de los sitios donde se realizan las operaciones de arena para *fracking.* Los monitores de aire instalados por Pierce y su equipo arrojaron sistemáticamente mediciones más altas que los valores detectados por el Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin.[51] En algunos casos, las concentraciones de $PM_{2,5}$ superaron la cantidad máxima que establecen las pautas de la EPA (12 microgramos por metro cúbico de aire). En una noticia relacionada con este tema, Pierce señaló que los datos sobre la calidad del aire en el estado provienen en gran medida de la propia industria. "Hasta ahora, el Departamento de Recursos Naturales ha evitado hacer su propio monitoreo —señaló el investigador—. Los monitoreos existentes son inadecuados. No contemplan el $PM_{2,5}$, y lo cierto es que deberían provenir de fuentes imparciales".[52]

48// A. Boerner, N. Young y D. Young, "Health Impact Assessment of Industrial Sand Mining in Western Wisconsin" (Institute for Wisconsin's Health, Inc., 2016), https://midwestadvocates.org/assets/resources/Frac%20Sand%20Mining/MEA_HIA_report_-_FINAL_w_attach.pdf.

49// Nación Ho-Chunk, "Concerns about Air Quality Impacts and Human Health Remain After Release of Industrial Sand Mining Health Impact Assessment", Comunicado de prensa, 9 de marzo de 2016, http://midwestadvocates.org/assets/resources/Frac Sand Mining/20160309HoChunkHIARelease.pdf.

50// E. Lindquist, "Report Downplays Frac Sand Link to Health Troubles", *Post-Bulletin*, 4 de febrero de 2016, http://www.postbulletin.com/news/local/report-downplays-frac-sand-link-to-health-troubles/article_b3023c6c-fe74-5028-a7a4-6238fa035eaa.html .

51// Kristin Walters *et al.*, "PM 2.5 Airborne Particulates Near Frac Sand Operations", *Journal of Environmental Health* 78, n.o 4 (2015): 8-12, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26638669/#:~:text=Inhalation%20of%20fine%20dust%20particles,sand%20mines%20and%20processing%20sites.

52// Ryan Schuessler, "Wisconsin Locals Fear Dust from Mines for Fracking Sand Even as Boom Wanes", *Al Jazeera America*, 2015, http://america.aljazeera.com/articles/2015/11/6/wisconsin-locals-fear-frac-sand-mining.html [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

• **15 de octubre de 2015:** *Inside Climate* News informó sobre la respuesta de las comunidades ante el auge y la posterior caída de la industria de la arena para *fracking* en Wisconsin y Minnesota. Entre las reacciones que se comunicaron figura el reclamo sostenido de que la industria no brinda una prosperidad económica permanente. Los municipios y las organizaciones comunitarias están aprovechando la calma para impulsar protecciones antes de una posible reactivación: "Las ciudades de la región también intentan fortalecer las ordenanzas de zonificación local, por ejemplo, incorporando normas que limiten el ruido industrial y la contaminación lumínica. En otros casos, las comunidades inten industrial y la contaminación lumínica. En otros casos, las comunidades intentan destituir de sus cargos a quienes defienden esta actividad".[53]

• **30 de junio de 2015:** Con el aumento de la cantidad de arena utilizada por pozo de fractura, la demanda de arena de sílice por parte de la industria del gas y petróleo siguió creciendo a pesar de la caída de las nuevas perforaciones. Un banco internacional de inversiones informó que las operaciones de fractura comenzaron a exigir un promedio de 4,2 millones de libras (unos 2 millones de kilogramos) de arena por pozo. Pocos años antes, la arena silícea componía el 9,5 % del fluido de fractura, pero, para el 2015 el porcentaje se acercaba al 20 %. Además, se esperaba un aumento en la intensidad de uso de la arena.[54]

• **15 de junio de 2015:** En un informe de investigación de *EnergyWire* se documentaron los efectos en la salud declarados por las personas que viven en el sudoeste de Wisconsin, cerca de las operaciones de extracción de arenas de sílice para la industria del *fracking.* La exposición al polvo de sílice es una causa comprobada de silicosis y cáncer de pulmón. (En "Peligros para la salud y la seguridad en el trabajo" pueden encontrarse más entradas sobre la exposición a la arena silícea entre los trabajadores y las trabajadoras de la industria).[55] Las personas que viven cerca de estas instalaciones informaron que estaban expuestas a la contaminación por polvo y a problemas respiratorios. De acuerdo con los datos de monitoreo del aire recogidos por el Departamento de Recursos Naturales de Wisconsin, ninguna de las 63 canteras de arena activas del estado violaban las normas para las concentraciones de material particulado; no obstante, tal como indicó la autora, el estado medía solamente el material particulado de 10 micrómetros de diámetro o más.[56] Las partículas de sílice cristalina, de menor diámetro, son tan pequeñas que eluden los mecanismos de depuración naturales del cuerpo, y es probable que se depositen en los pulmones, donde pueden provocar cicatrización patológica, reacciones autoinmunitarias y formación de tumores.[57]

• **28 de mayo de 2015:** El Servicio Geológico de EE. UU. analizó la situación geológica y económica de la minería de arenas para operaciones de fractura hidráulica en Estados Unidos. Allí, más del 70 % de la arena utilizada en operaciones de fractura se extrae en la región central-norte del país (el Upper Midwest), particularmente en

53// Zahra Hirji, "In *Fracking* Downturn, Sand Mining Opponents Not Slowing Down", *Inside Climate News*, 15 de octubre de 2015, https://insideclimatenews.org/news/15102015/fracking-struggles-sand-mining-opponents-momentum-minnesota-wisconsin/.

54// Sergio Chapa, "Demand For Sand: Frac Sand Use per Well Goes up amid Low Oil Prices", *San Antonio Business Journal*, 30 de junio de 2015, https://www.bizjournals.com/sanantonio/blog/eagle-ford-shale-insight/2015/06/demand-for-sand-frac-sand-use-per-well-goes-up.html.

55// Este capítulo no fue incorporado en esta versión castellana. (N. del E.)

56// Pamela King, "Frac Sand Towns Question Whether Rules Protect Them Against Silica Pollution", *E&E News*, 15 de junio de 2015, https://web.archive.org/web/20150621073016/http://www.eenews.net/stories/1060020192.

57// Departamento del Trabajo de EE. UU., "Dust and Its Control", 1987, https://web.archive.org/web/20111018032206/https://www.osha.gov/dsg/topics/silicacrystalline/dust/chapter_1.html.

Wisconsin y Minnesota, donde la actividad de extracción de arenas crece a la par del auge del *fracking* en el país. Más de 40 operadores diferentes participan en la extracción, el procesamiento, el transporte y la distribución de arena para *fracking* en un mercado interno de rápido crecimiento. La arena para *fracking* estadounidense también se exporta a todo el mundo.[58]

DUCTOS Y ESTACIONES DE COMPRESIÓN

En Estados Unidos hay más de 300 000 millas (unos 480 000 km) de tuberías de transmisión de gas natural. Las estaciones de compresión, emplazadas a intervalos de entre 40 y 100 millas (65 y 160 km), mantienen la presión del gas que recorre los gasoductos (en el caso de los oleoductos, se usan estaciones de bombeo con la misma finalidad).

Las estaciones de compresión y los ductos son una fuente considerable de contaminantes del aire, como el benceno y el formaldehído. Por ello, constituyen un posible riesgo para la salud de las personas que viven en las cercanías, al tiempo que no representan ningún beneficio económico. Por el contrario, les hacen perder ingresos fiscales a las comunidades de los sitios donde se emplazan y afectan su desarrollo económico. En 2017, un estudio identificó 70 contaminantes del aire distintos provenientes de estaciones de compresión. En otro estudio de 2019, se observó que 39 de las sustancias químicas liberadas se vinculan con el cáncer. Según un estudio de 2020, cuanto mayor es la cantidad de emisiones de sustancias volátiles provenientes de estaciones de compresión a las que se tiene proximidad, mayor es la tasa de mortalidad. En 2021, se hallaron "concentraciones alarmantes" de compuestos orgánicos volátiles en el aire del interior de las casas ubicadas cerca de una estación de compresión en Ohio; entre las sustancias había benceno, que provoca cáncer.

Los ductos y las estaciones de compresión liberan metano a la atmósfera durante las operaciones de mantenimiento cotidianas y representan un riesgo climático. A lo largo de su historia, la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC), a cargo de las evaluaciones ambientales de los proyectos de ductos, no ha tenido en cuenta los impactos climáticos en su proceso de aprobación. En 2021, la FERC señaló que comenzaría a considerar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en los requisitos para otorgar permisos, pero no estableció un método para hacerlo.

Por otra parte, las tuberías y las estaciones de compresión son proclives a los accidentes. La Asociación Médica del Estado de Nueva York, la Asociación Médica del Estado de Massachusetts y la Asociación Médica Estadounidense solicitaron que se realizaran estudios integrales de impacto en la salud que tuvieran en cuenta los riesgos sanitarios y de seguridad —entre ellos, incendios, explosiones y fugas— que conllevan los gasoductos.

Además de las tuberías de transmisión, en Estados Unidos hay alrededor de 450 000 millas (unos 725 000 km) de líneas de captación de petróleo crudo y gas, que van desde los cabezales de pozo hasta los sitios de recolección y procesamiento. La reglamentación de este tipo de tuberías, de menor diámetro y presión, es escasa o nula en las zonas rurales. En

58// Mary Ellen Benson, Anna B. Wilson y Donald L. Bleiwas, "Frac Sand in the United States: A Geological and Industry Overview" (Servicio Geológico de EE. UU., mayo de 2015), https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr20151107.

algunos casos, las tuberías de mayor tamaño y presión se clasifican legalmente como líneas de captación, por lo cual quedan exentas de reglamentaciones pese a su tamaño. Más de un tercio de las líneas de captación del país se encuentran en Texas. En 2018, la explosión de tres líneas de captación en la cuenca Pérmica de Texas provocó quemaduras graves y la muerte de varias personas, entre ellas la de una niña de tres años. No obstante, en octubre de 2019, la Comisión de Ferrocarriles de Texas, que supervisa la extracción de gas y petróleo en ese estado, rechazó una propuesta para someter las líneas de captación a reglamentaciones y protocolos de seguridad en zonas rurales.

En 2021, un estudio de alcance nacional detectó una cantidad desproporcionada de tuberías de captación y transmisión ubicadas en zonas donde habitan comunidades en situación de vulnerabilidad social, sobre todo comunidades indígenas.

De acuerdo con un estudio de 2022 sobre las emisiones de metano de las tuberías de captación de gas natural en la cuenca Pérmica, las tasas de fugas procedentes de líneas de captación eran entre 12 y 52 veces más altas que la estimación nacional de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), y entre 4 y 13 veces más altas que la estimación más elevada según los estudios terrestres. Los ductos que generan un gran volumen de emisiones fueron responsables de buena parte de las emisiones acumuladas.

Las tuberías de distribución, que llevan el gas a los hogares y comercios particulares, son una fuente de emisiones de metano a menudo ignorada pero significativa. Según nuevas investigaciones, estas emisiones provocan la muerte de árboles en zonas urbanas. En octubre de 2018, una cuadrilla de la empresa Columbia Gas en el valle de Merrimack (Massachusetts) sobrepresurizó un sistema de distribución de gas natural cuando se reemplazaban tuberías antiguas y provocó 80 explosiones simultáneas. El saldo fue de un adolescente muerto, 23 personas heridas, 130 edificios destruidos o dañados y, finalmente, una evacuación masiva. La empresa perdió más de 1000 millones de dólares estadounidenses.

- **4-6 de junio de 2023:** El frío y el calor extremos pueden provocar la corrosión, deformación y fractura de los ductos, lo que constituye un problema para la seguridad. En un estudio de modelización y una revisión bibliográfica a cargo de la Universidad de Dakota del Norte, se investigó cómo influyen las temperaturas extremas del aire en la distribución de las temperaturas a lo largo de los gasoductos y oleoductos subterráneos, y se procuró caracterizar específicamente la conductividad termal del suelo. Los resultados indicaron que la transferencia de calor varía según la profundidad, la densidad, la humedad y los tipos de suelo, así como por la velocidad del viento y la temperatura del aire.[59]

- **18 de mayo de 2023:** La ley exige que los gasoductos cuenten con un revestimiento externo resistente a rajaduras para evitar la corrosión. La luz del sol puede deteriorar el revestimiento de las tuberías que quedan expuestas en la superficie durante más de seis meses, por lo cual pierden flexibilidad y se corroen más rápido. En un artículo sobre este tema, el autor señaló que muchas empresas de ductos, de hecho, están usando materiales vencidos, algo que contraviene las normas federales.[60]

59// Ying Huang *et al.*, "Weather Impact On Pipeline Temperature Distribution", en *The 8th International Conference on Civil, Structural and Transportation Engineering*, 2023, https://doi.org/10.11159/iccste23.162.

60// Bill Kitchen, "Pipeline Companies Use Expired Materials to Cut Costs, Flouting Regulations", *Truthout*, 18 de mayo de 2023, https://truthout.org/articles/pipeline-companies-use-expired-materials-to-cut-costs-flouting-regulations/.

• **15 de noviembre de 2022:** Según un informe que realizó la Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos (PHMSA) del Departamento de Transporte de EE. UU. sobre incidentes vinculados con ductos en un período de veinte años, las fallas de infraestructura provocaron muertes todos los años durante las últimas dos décadas. Entre 2002 y 2021, los incidentes vinculados con gasoductos provocaron al menos 1000 heridos y 227 víctimas fatales.[61]

• **8 de noviembre de 2022:** Un estudio de simulación de fugas de gasoductos en zonas urbanas analizó el riesgo de explosión y catástrofe a diferentes velocidades de viento. Según la investigación, la velocidad del viento afecta en gran medida la concentración y distribución de las fugas, y su difusión de gas. Cuanto mayor es la velocidad del viento, mayor es la difusión de gas y menor es el pico de sobrepresurización. Cuando ocurre un incendio, la aceleración de los vientos desplaza las llamas en dirección horizontal, lo que pone en peligro objetos más alejados. Cuando ocurre una explosión, la disminución de la velocidad del viento produce una onda expansiva más intensa, y la duración de la explosión es más larga.[62]

• **4 de octubre de 2022:** Un estudio sobre las emisiones de metano de las líneas de captación de gas natural en la cuenca Pérmica calculó con mediciones aéreas fugas de metano anuales de entre 2,7 y 10 megagramos por kilómetro de gasoducto. Los gasoductos con emisiones elevadas son responsables de una gran parte de las emisiones acumuladas. Este cálculo aproximado supera entre 14 y 52 veces la estimación nacional de emisiones de líneas de captación de la EPA, y es entre 4 y 13 veces mayor que la estimación más alta derivada de un estudio terrestre de líneas de captación realizado por la EPA. "De los resultados se desprende que, en los inventarios actuales, se han subestimado las emisiones procedentes de ductos, y que es fundamental utilizar muestras amplias para calcular los factores de emisión de los ductos en toda la cuenca", se advierte en el estudio. Las líneas de captación, que se alimentan de las estaciones de compresión, llevan el gas natural de los pozos a las plantas de procesamiento o directamente a las tuberías de distribución. Como se instalan bajo tierra y en ubicaciones remotas, es más difícil hacer un seguimiento de las tuberías de distribución, notoriamente desreguladas. Quienes escribieron el artículo señalan que la PHMSA ha instaurado una norma con el objetivo de ampliar la supervisión regulatoria de las tuberías de captación. La norma exige la presentación anual de informes operativos y de incidentes de todas las líneas de captación de gas natural en Estados Unidos (un total de 700 000 km de tuberías). También se exigen inspecciones para identificar fugas y se establecen requisitos de reparación en más de 30 000 kilómetros de tuberías de captación. Esta norma entró en vigor en mayo de 2022, aunque algunas cláusulas no se aplicarán hasta 2024. "Si bien es un avance, los resultados del estudio señalan la necesidad de contar con más programas de detección de fugas y de reparación en materia específica de ductos que den cuenta de la distribución de cola gruesa de las emisiones", se concluyó en la investigación.[63]

• **3 de octubre de 2022:** A partir de información pública que la FERC obtuvo de la industria, un grupo de investigación evaluó los contaminantes peligrosos en el aire hallados en cinco tuberías de transmisión de gas natural de alta presión. Los

61// Administración de Seguridad de Materiales Peligrosos y Tuberías del Departamento de Transporte, "Pipeline Incident 20 Year Trends", Administración de Seguridad de Materiales Peligrosos y Tuberías, 15 de noviembre de 2022, https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/pipeline-incident-20-year-trends.

62// Dai Wang *et al.*, "Research on Natural Gas Leakage Diffusion of Urban Underground Pipeline and Its Explosion Hazard", KSCE Journal of Civil Engineering 27, n.º 2 (febrero de 2023): 590-603, https://doi.org/10.1007/s12205-022-1795-5.

63// Jevan Yu *et al.*, "Methane Emissions from Natural Gas Gathering Pipelines in the Permian Basin", *Environmental Science & Technology Letters*, 4 de octubre de 2022, acs.estlett.2c00380, https://doi.org/10.1021/acs.estlett.2c00380.

contaminantes representaban un conjunto diverso de compuestos naturales que arrastra el gas natural junto con el metano. De acuerdo con los resultados, había concentraciones detectables de contaminantes peligrosos del aire en las cinco tuberías. La concentración mediana más alta fue de benceno. Entre los contaminantes también había ácido sulfhídrico, tolueno, xileno, etilbenceno y mercurio. Este estudio fue la primera evaluación analítica de esta clase de contaminantes del aire en el sistema de tuberías de transmisión de Estados Unidos. Quienes lo llevaron a cabo señalaron: "Al determinar las concentraciones de contaminantes peligrosos del aire vinculados con las tuberías de transmisión de gas natural y las fuentes de emisiones asociadas a estas, el presente estudio proporciona una base racional que permite analizar los riesgos para la salud que acarrean la infraestructura de transmisión y las emisiones procedentes de su actividad, como las emisiones fugitivas, el venteo, la purga y las pérdidas por fallas de contención [...]. Con esta información se pueden estimar los efectos en la calidad del aire y los riesgos sanitarios que podrían resultar de la exposición al gas natural cuando este se libera a la atmósfera".[64]

- **7 de septiembre de 2022:** En un estudio de alcance nacional sobre las fugas de gasoductos subterráneos se concluyó que las condiciones del suelo afectan la conducta de migración del gas. La humedad del suelo fue el factor más determinante para la concentración y la distancia de dispersión del gas. Cuando el suelo estaba más mojado, se reducía la propagación y aumentaban las concentraciones cerca del punto de la fuga. Cuando el suelo estaba más seco, el gas se dispersaba más lejos. Según el equipo de investigación, las fugas de los ductos se producen principalmente a causa de las fallas (51,4 %) y la corrosión (43,2 %) de los materiales. "El estudio no reflejó todos los factores necesarios para comprender la dinámica del transporte de gas subterráneo y el transporte atmosférico en las cercanías", aclaró el equipo.[65]

- **29 de julio de 2022:** En febrero de 2022, la FERC decidió revisar la política de ductos establecida en 1999 a fin de incorporar perspectivas climáticas, pero terminó dando marcha atrás en las reformas ante la oposición de la industria. En un análisis jurídico del proceso de toma de decisiones de la FERC en relación con los proyectos de ductos nuevos, se instó a las autoridades de la comisión a priorizar la creciente cantidad de políticas estatales y federales que exigen la transición hacia energías renovables. Estas políticas definen la "necesidad de proyecto" para la construcción de ductos de conformidad con la sección 7 de la Ley de Gas Natural. Cuando no se contempla el impacto climático de los ductos, se carga a los/as usuarios/as con activos de combustibles fósiles varados o en desuso. Por otra parte, el abordaje inadecuado de la necesidad de un proyecto de ductos por parte de la FERC también infringe las secciones 4 y 5 de la Ley de Gas Natural, que le exigen a dicho organismo garantizar que las tarifas, los cargos, las prácticas y las normas que regulan la venta y el transporte del gas natural sean "justos y razonables". Según explica la autora del análisis, "la FERC ya no puede seguir haciendo caso omiso de la transición hacia energías limpias que se inició en Estados Unidos ni relegar el análisis del impacto climático de los ductos a estudios 'ambientales' accesorios y desligados de la necesidad del proyecto. Por el contrario, en este contexto, en el que se están elaborando políticas locales, estatales y federales en materia de cambio climático y transición hacia energías limpias, es crucial determinar el impacto ambiental de

64// Curtis L Nordgaard *et al.*, "Hazardous Air Pollutants in Transmission Pipeline Natural Gas: An Analytic Assessment", *Environmental Research Letters* 17, n.º 10 (1.º de octubre de 2022): 104032, https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac9295.

65// Younki Cho *et al.*, "A Closer Look at Underground Natural Gas Pipeline Leaks across the United States", *Elementa: Science of the Anthropocene* 10, n.º 1 (7 de septiembre de 2022): 00095, https://doi.org/10.1525/elementa.2021.00095.

nuevos proyectos de ductos a fin de evaluar si estos son convenientes y necesarios en el presente, y si lo serán en el futuro".[66]

• **22 de julio de 2022:** Un equipo de investigación chino propuso un método de evaluación de emisiones de dióxido de carbono para los gasoductos que tiene en cuenta las cuatro etapas de su ciclo de vida: fabricación, construcción, operación y reciclaje. Luego, se aplicó este método en tres estudios de casos de gasoductos en China. Se determinó que el 80 % de las emisiones de CO_2 corresponden a la primera etapa, que incluye la fabricación en acero. La longitud, el diámetro y el grosor de las tuberías también influyen en las emisiones de CO_2 en esta etapa. Las fugas de las estaciones de compresión cuando el gasoducto está funcionando son una de las principales fuentes de emisiones de metano, al igual que las fugas del gasoducto en sí. Las fugas de metano acumuladas fueron equivalentes al total de las emisiones de CO2 durante el ciclo de vida de los gasoductos.[67]

• **15 de julio de 2021:** Un exinspector y una exinspectora de gasoductos, en calidad de informantes, denunciaron los peligros de un gasoducto de etano que transporta el líquido altamente volátil desde los pozos de fractura en la formación shale Marcellus en Ohio (Pensilvania) y Virginia Occidental hacia una nueva planta petroquímica de Shell. Una investigación periodística basada en documentos con una gran cantidad de información confidencial suprimida, que se obtuvieron por solicitudes de información de conformidad con la Ley de Libertad de Información, reveló varias irregularidades graves en materia de seguridad que aparecían en la denuncia. Uno de los problemas de mayor gravedad era el deterioro del revestimiento de las tuberías, que aumenta el riesgo de corrosión. Según la PHMSA, la corrosión es la causa del 18 % de los accidentes en gasoductos. Aunque los contratistas de Shell para este proyecto despidieron al inspector y a la inspectora, y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) desestimó la denuncia, la PHMSA había descubierto —antes de la denuncia— que "el protocolo de inspección de Shell era inadecuado para detectar el deterioro del revestimiento y otro tipo de problemas". La investigación develó la existencia de una cultura de camarilla entre las personas a cargo de las inspecciones —a quienes la propia industria contrata y retribuye— que, efectivamente, alentaba a hacer la vista gorda ante problemas costosos; práctica a la que se habían resistido el inspector y la inspectora despedidos, que apelaron la desestimación de la OSHA.[68]

• **23 de julio de 2021:** El Tribunal de Apelaciones de EE. UU. para el circuito del Distrito de Columbia rechazó un certificado para el gasoducto Spire STL e incluyó una dura observación que amonestaba a la FERC por no haber determinado correctamente si existía la necesidad de construir un gasoducto de 65 millas (unos 100 km) desde Illinois hasta Misuri. El año anterior, el presidente de la FERC, Richard Glick, había reabierto una revisión de la Declaración de Política de Certificación, que establece el proceso para determinar si un proyecto de gasoducto es de interés público y, por lo tanto, si debería aprobarse. El dictamen del tribunal federal puede modificar esta revisión. Sin embargo, a lo largo de su historia la comisión ha utilizado acuerdos previos como precedente para justificar la necesidad de un proyecto de ductos. Glick, que en 2019 había votado en contra de la decisión de la FERC de aprobar el gasoducto Spire STL, criticó que la decisión se basara en acuerdos anteriores, sobre

66// Alexandra B. Klass, "Evaluating Project Need for Natural Gas Pipelines in an Age of Climate Change", Law & Economics Working Papers (Escuela de Derecho de la Universidad de Michigan, 2022), https://repository.law.umich.edu/law_econ_current/238.

67// Siyuan Xu *et al.*, "Life Cycle Assessment of Carbon Emission from Natural Gas Pipelines", *Chemical Engineering Research and Design* 185 (septiembre de 2022): 267-280, https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.07.018.

68// Mike Soraghan, "Whistleblowers Say 'Bad Seeds' Undermine Pipeline Safety", *E&E News*, 15 de julio de 2021, https://web.archive.org/web/20210715124012/https://www.eenews.net/articles/whistleblowers-say-bad-seeds-undermine-pipeline-safety/.

todo en los casos en que la postulación de proyectos incluye únicamente acuerdos entre empresas vinculadas.[69]

- **13 de junio de 2021:** En respuesta a los reclamos de la comunidad, un equipo de investigación examinó la relación entre los riesgos para la salud y la proximidad de los/as residentes a una estación de compresión de gas natural en el condado de Jefferson, en el este de Ohio. Los resultados revelaron que la concentración de compuestos orgánicos volátiles en el aire del interior de los hogares más cercanos a la estación de compresión no solo era elevada, sino que había alcanzado "niveles alarmantes". La concentración de benceno —una sustancia cancerígena— era entre 2 y 17 veces más alta en los hogares que se encontraban a menos de dos kilómetros del compresor. También se detectaron concentraciones altas de otros compuestos orgánicos volátiles cerca del compresor, lo que confirmó las inquietudes de los residentes. El equipo recomendó seguir investigando para explicar las vías específicas de la exposición.[70]

- **3 de junio de 2021:** La Agencia Danesa de Protección Ambiental detuvo las obras del Baltic Pipe en Dinamarca, un gasoducto en el mar Báltico que conecta los yacimientos de gas de Noruega con Polonia, y retiró temporalmente el permiso ambiental por los posibles efectos nocivos para las especies protegidas de ratones y murciélagos. El estudio inicial no había brindado información suficiente sobre la protección de los animales.[71]

- **1.º de junio de 2021:** A través de un cuestionario que respondieron operadores de ductos, directores de activos y reguladores de la industria en Nigeria, un grupo de investigación identificó una serie de irregularidades vinculadas con los sistemas de gestión de integridad de ductos en ese país. Las fugas de los ductos provocan daños ambientales y pérdidas económicas. Los resultados de este estudio revisado por pares demostraron que los planes de gestión se implementan mal y que la mayoría de las fallas en los ductos se debieron a la corrosión, el desgaste por condiciones atmosféricas y el envejecimiento, errores humanos como la operación negligente, y daños deliberados y vandalismo. Según el equipo de investigación, la ineficiencia en la implementación de la gestión de integridad de ductos en Nigeria responde a múltiples razones, a saber: una serie de reparaciones mal hechas en ductos e instalaciones secundarias, la falta de compromiso con la seguridad por parte de los directivos, el alto costo de los procedimientos de gestión de la integridad y la mala gestión de datos.[72]

- **18 de mayo de 2021:** En el marco de un estudio de alcance nacional, un equipo de investigación halló que las personas que viven en condados en los que hay infraestructuras gasíferas tienen un mayor riesgo de exposición a la contaminación del aire y del agua, problemas de salud y seguridad públicas, y otras consecuencias negativas. Además, en los condados donde hay más habitantes en situación de

69// Niina H. Farah, Mike Soraghan y Miranda Willson, "Court's 'Historic' FERC Slap-Down Shifts Pipeline War", *E&E News*, 23 de junio de 2021, https://web.archive.org/web/20210623133723/https://www.eenews.net/stories/1063735583.

70// Kaitlin A. Vollet Martin *et al.*, "Survey of Airborne Organic Compounds in Residential Communities Near a Natural Gas Compressor Station: Response to Community Concern", *Environmental Advances* 5 (2021), https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100076.

71// "Concern Over Wildlife Halts Building of Norway-Poland Gas Link", Reuters, 3 de junio de 2021, https://www.reuters.com/business/energy/denmark-halts-baltic-pipe-project-after-environmental-permit-withdrawn-2021-06-03/.

72// Sunday Kyrian Nsude *et al.*, "Failures in Natural Gas Pipeline Systems: An Assessment of Pipeline Integrity Management Programs from Nigeria", *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science* 7, n.º 6 (2021), http://ijseas.com/volume7/v7i6/IJSEAS202106105.pdf.

vulnerabilidad social y, sobre todo, donde hay población indígena, se encontró que la densidad de tuberías de captación y transmisión era significativamente más alta que en otros condados. "Si asumimos que se van a seguir construyendo tuberías de captación y transmisión, quienes toman las decisiones y el público general deben saber que la red ya está distribuida de manera desigual en términos de vulnerabilidad social y que los próximos proyectos pueden o bien mantener este *statu quo* desigual, o bien alterar la distribución para exacerbar o aliviar la disparidad actual", señaló el equipo de investigación.[73] En el medio *North Carolina Health News*, el autor principal del artículo señaló: "Esto es algo que vienen señalando desde hace mucho las comunidades mismas [...]. Por primera vez, compilamos toda esta información y adoptamos una visión amplia para tener una perspectiva nacional, y nos dimos cuenta de que los ductos no existen en un vacío".[74]

• **9 de marzo de 2021:** La Oficina de Seguridad y Medioambiente (BSEE) del Departamento de Interior de EE. UU. está a cargo de supervisar las aproximadamente 8600 millas (unos 13 800 km) de gasoductos y oleoductos activos mar adentro en el suelo marino del Golfo de México. Sin embargo, la BSEE no cuenta con un proceso de control sólido para garantizar la integridad de los ductos. El organismo ha permitido que la industria abandonara más del 97 % (unas 18 000 millas, o 29 000 km) de los ductos que han sido clausurados en el suelo marino del Golfo de México desde la década de 1960. Por otra parte, si posteriormente se descubriera que las tuberías abandonadas suponen algún riesgo, no habría fuente de financiamiento para retirarlas. "La Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU. (GAO) recomienda que la BSEE tome medidas para elaborar, ultimar e implementar normas actualizadas en materia de ductos para corregir las limitaciones de larga data del organismo con el fin de (1) garantizar la integridad de los ductos activos y (2) abordar los riesgos ambientales y de seguridad vinculados con el abandono de las instalaciones. El Departamento del Interior aceptó la recomendación", se señaló en un estudio de la GAO.[75]

• **19 de marzo de 2021:** Luego de que la FERC otorgara un certificado para el inicio de operaciones de la estación de compresión de Enbridge en Weymouth (Massachusetts), dos incidentes provocaron paradas de emergencia y fugas de gas importantes en la planta; al menos una de las fugas fue producto del mal funcionamiento de los equipos. La oposición pública, que desde hacía tiempo se pronunciaba en contra de la planta, reflejó la preocupación generada por los posibles riesgos para la salud y la seguridad públicas en el entorno urbano, las violaciones a la justicia ambiental y las emisiones de GEI. En una oportuna respuesta a la presión pública, en febrero de 2021 la FERC votó a favor de establecer un "proceso informativo", es decir, una especie de período oficial de recepción de comentarios de las partes interesadas a fin de responder preguntas específicas aún no resueltas. La decisión parecía expresar un gesto poco habitual de buena voluntad por parte de la FERC, ya que no suele mostrarse dispuesta a reevaluar la aprobación de las plantas que ya están en servicio. Más de 60 entidades se postularon para oficiar de interventoras, o participantes, en este proceso. Para quienes se postularon como entidades interventoras y estaban en contra de Enbridge, el proceso representaba una segunda oportunidad, ya que abría

73// Ryan E. Emanuel *et al.*, "Natural Gas Gathering and Transmission Pipelines and Social Vulnerability in the United States", *GeoHealth* 5 (2021), https://doi.org/10.1029/2021GH000442.

74// Greg Barnes, "New N.C. State Study Finds Socially Vulnerable Communities Bear Brunt of Pipelines", *North Carolina Health News*, 2 de junio de 2021, https://www.northcarolinahealthnews.org/2021/06/02/new-n-c-state-study-finds-socially-vulnerable-communities-bear-brunt-of-pipelines/.

75// Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU., "Offshore Oil and Gas: Updated Regulations Needed to Improve Pipeline Oversight and Decommissioning" (Oficina de Responsabilidad Gubernamental de EE. UU., 19 de marzo de 2021), https://www.gao.gov/products/gao-21-293.

la posibilidad de que la FERC revirtiera la autorización del proyecto. Philip Landrigan, médico e investigador en salud pediátrica ambiental, señaló: "A todos estos grupos que se están uniendo los moviliza el reconocimiento de que el estudio de impacto en la salud realizado hace varios años no estuvo bien hecho. El carácter incompleto de ese trabajo nos brinda una gran oportunidad para revocar el permiso". Brita Lundberg, una médica que pertenece a Greater Boston Physicians for Social Responsibility, señaló: "La FERC preguntó específicamente cuáles eran los problemas de seguridad y justicia ambiental que conocemos ahora y que desconocíamos cuando se aprobó el proyecto. [...] Me parece que es esperanzador que la FERC esté dispuesta a escuchar. [...] Todavía es posible hacer las cosas bien".[76]

- **4 de marzo de 2021:** El control de las emisiones de metano procedentes de los ductos se ha enfocado en gran medida en defectos estructurales y emisiones fugitivas. Sin embargo, tal como demostraron una serie de imágenes satelitales de alta resolución —en las cuales es posible detectar fugas de metano episódicas y deliberadas, como las que produce el venteo—, los resultados de esas fuentes son menores que los reales.[77]

- **24 de febrero de 2021:** Los miembros de la delegación legislativa de Massachusetts solicitaron a la autoridad reguladora federal que reconsiderara su decisión de permitir que la estación de compresión de Enbridge en Weymouth entrara en servicio. "El sitio está ubicado a menos de un kilómetro de Quincy Point y Germantown —'comunidades de justicia ambiental'[78] que padecen disparidades persistentes en materia de salud ambiental debido a factores socioeconómicos, entre otros—, así como de unos 1000 hogares, una planta de tratamiento de agua y un parque público", señalaron los/as legisladores en la carta, y agregaron: "Se estima que unos 3100 niños viven o van a la escuela a un kilómetro y medio del sitio, y más de 13 000 niños van a la escuela a menos de cinco kilómetros de la estación de compresión".[79]

- **14 de febrero de 2021:** Un estudio analizó si ciertas variables demográficas y socioeconómicas clave de una población —como la composición racial, el nivel educativo, la pobreza y la ruralidad— están vinculadas a una mayor probabilidad de que los proyectos de ductos pasen por sus territorios. Para el estudio, que abordó los proyectos de tuberías de transmisión de gas natural en Estados Unidos, se logró acceder a las rutas propuestas para el emplazamiento de las tuberías, y se comparó esa información con los datos del censo de 2015. En los proyectos analizados, solo se hallaron pruebas limitadas, y en ocasiones contradictorias, de injusticia ambiental. No se pudo establecer claramente una relación entre las desigualdades sistémicas y los peligros ambientales respecto de las tuberías ya instaladas, ya que la industria y el Gobierno nacional mantienen en estricta confidencialidad la información sobre las rutas precisas; por lo tanto, el estudio no pudo avanzar en ese sentido. La investigación fue una respuesta a los pedidos de la comunidad de justicia ambiental, que exigía que se realizara un estudio sobre los riesgos ambientales del desarrollo de la infraestructura gasífera, así como saber si los riesgos se distribuyen de manera equitativa en la población. Se hizo hincapié en que los resultados "no constituyen un

76// Miriam Wasser, "Why A Federal Order in The Weymouth Compressor Case Has the Natural Gas World Worried", WBUR, 19 de marzo de 2021, https://www.wbur.org/news/2021/03/19/weymouth-compressor-ferc-precedent-enbridge-natural-gas.

77// Agencia Espacial Europea, "Monitoring Methane Emissions from Gas Pipelines", Phys.org, 4 de marzo de 2021, https://phys.org/news/2021-03-methane-emissions-gas-pipelines.html.

78// Término empleado en Estados Unidos para designar comunidades vulnerables según indicadores de equidad tales como el nivel de ingresos, el acceso al transporte, la composición racial, etc.; la ausencia de beneficios ambientales y de salud ambiental; y la presencia desproporcionada de estresores ambientales y de salud pública. Las definiciones pueden variar entre estados. (N. de las T.)

79// Jessica Trufant, "Lawmakers Push Regulators to Reexamine Compressor Approval", *The Patriot Ledger*, 24 de febrero de 2021, https://www.patriotledger.com/story/news/2021/02/24/lawmakers-push-regulators-reexamine-compressorapproval/4555468001/.

dictamen en términos de la igualdad en la distribución de las tuberías analizadas, ya que es necesario tener en cuenta los contextos locales y las experiencias de marginalización de los grupos específicos". Por otra parte, en el estudio se señaló que hacen falta modelos más realistas, que es posible que los riesgos excedan la sección censal de la tubería y que el estudio carece de precisión para las secciones censales extensas.[80]

- **5 de febrero de 2021:** El proyecto Coastal GasLink, un gasoducto de 6600 millones de dólares estadounidenses, se continuó con el tendido de más de 140 kilómetros de ductos en el norte de la Columbia Británica; estos transportan el gas natural hacia una terminal de 40 000 millones de dólares para exportar GNL a Asia desde la costa norte de la provincia. Aunque los jefes hereditarios de la Nación Wet'suwet'en seguían oponiéndose al gasoducto, durante la pandemia su prioridad fue cuidar a la población mayor. En el norte de la Columbia Británica, la COVID-19 golpeó de manera desproporcionada a las Primeras Naciones; allí, se confirmaron el doble de casos que en el resto de la población. También hubo brotes de contagio entre empleados/as de la industria, lo que demoró la construcción.[81]

- **4 de febrero de 2021:** Luego de cometer varias infracciones a las medidas de control de erosión y sedimentación, los responsables del gasoducto Mountain Valley Pipeline pagaron más de medio millón de dólares en multas tras una orden de consentimiento del Departamento de Protección Ambiental de Virginia Occidental. En total, se enviaron 29 avisos de infracción, algunos de los cuales incluían múltiples infracciones.[82]

- **3 de febrero de 2021:** En la región que ocupa la formación *shale* Marcellus en los Apalaches, se multiplicaron los gasoductos. Solo en Virginia Occidental, la producción de gas natural aumentó cuatro veces en la década pasada. Según una investigación sobre los efectos del desarrollo de gasoductos en la zona rural de los Apalaches, la población debe convivir con explosiones, ruido de construcción y contaminación por sustancias tóxicas, atemorizada de que ocurran catástrofes y angustiada por haber perdido la potestad sobre su propia tierra.[83]

- **1.º de febrero de 2021:** Global Energy Monitor identifica, describe y clasifica gasoductos, oleoductos y terminales de GNL en todo el mundo, y a partir de esos datos elabora mapas. Según el Rastreador Global de Infraestructura Fósil, su base de datos en línea, el gasto en inversiones fijas que planifica el sector (1 billón de dólares estadounidenses) contradice los compromisos de la mayoría de las grandes economías para comenzar la transición hacia la neutralidad de carbono a mediados de este siglo, lo que conlleva el riesgo de que se generen activos varados. Estados Unidos, líder mundial en tendido de ductos, corre particularmente este riesgo, al igual que la infraestructura de gas natural en general: 18 de los 20 ductos más

80// Johann Strube, Brian C. Thiede y Walter E. "Ted" Auch, "Proposed Pipelines and Environmental Justice: Exploring the Association between Race, Socioeconomic Status, and Pipeline Proposals in the United States", *Rural Sociology*, 2021, https://doi.org/10.1111/ruso.12367.

81// Betsy Trumpener, "A Year After Wet'suwet'en Blockades, Coastal GasLink Pipeline Pushes on Through Pandemic", *CBC*, 5 de febrero de 2021, https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/coastal-gaslink-pipeline-bc-wet-suwet-en-pandemic-1.5898219.

82// Laurence Hammack, "Mountain Valley Pipeline Cited Again for Erosion and Sedimentation Violations", *The Roanoke Times*, 4 de febrero de 2021, https://roanoke.com/news/local/mountain-valley-pipeline-cited-again-for-erosion-and-sedimentation-violations/article_496c5fd4-671c-11eb-a913-8b3e7d176b2b.html.

83// Erin Brock Carlson y Martina Angela Caretta, "Living with Natural Gas Pipelines: Appalachian Landowners Describe Fear, Anxiety and Loss", *The Conversation*, 3 de febrero de 2021, https://theconversation.com/living-with-natural-gas-pipelines-appalachian-landowners-describe-fear-anxiety-and-loss-152586.

largos en desarrollo y el 82,7 % de todos los ductos en desarrollo en todo el mundo transportan gas natural. Al momento de la redacción de esta entrada, solo cuatro instituciones financieras importantes redujeron su inversión en ductos. Al mismo tiempo, la oposición de propietarios/as, grupos indígenas y activistas del clima provocó la cancelación o demora en la construcción de ductos de alto perfil y comenzó a modificar la idea de que los ductos son buenas inversiones. "Es imperioso subsanar el vacío de políticas para el midstream (o sector intermedio) en las instituciones financieras, con el fin de mitigar los efectos del cambio climático y afrontar la creciente posibilidad de que, en un mundo descarbonizado, muchos de estos activos *midstream* queden varados", se señaló en el informe de Global Energy Monitor.[84]

- **19 de enero de 2021:** Las estaciones de compresión de gas natural emiten ruidos fuertes de baja frecuencia que recorren cientos de metros y perturban a las aves. En el marco de un estudio que investigó los efectos del ruido en la reproducción de las aves, se introdujo una grabación del ruido de los compresores en pajareras con azulejos del este *(Sialia sialis)* y golondrinas bicolores *(Tachycineta bicolor)*. El equipo de investigación midió la producción y el éxito reproductivos de las aves analizando la cantidad de huevos por nido, la proporción de las crías que rompieron cascarón, la proporción de crías que emplumaron y la cantidad de huevos que produjeron polluelos. La incubación de los azulejos y las golondrinas fue menor en las pajareras donde se registraba más ruido. Además, en ambas especies, el ruido redujo el éxito de la eclosión de los huevos entre un 9 % y un 15 % en comparación con los huevos de pajareras silenciosas.[85] Según un artículo que resume la investigación, el "ruido del compresor provocó cambios en la conducta de los pájaros, lo que disminuyó el éxito reproductivo de los azulejos del este y las golondrinas. Los resultados indican [...] que la infraestructura de gas natural crea una 'trampa ecológica de igualdad de preferencia', porque las aves no pueden distinguir la calidad del territorio, aunque esto suponga costos reproductivos".[86]

- **1.º de agosto de 2020:** Un equipo de la Universidad Tecnológica de Míchigan compiló información pública sobre las emisiones del ciclo de vida completo de los combustibles fósiles (extracción, transporte y combustión), y concluyó que en los oleoductos y gasoductos se producen las emisiones incorporadas totales de dióxido de carbono más altas del ciclo. El método utilizado toma en cuenta todas las emisiones que genera una instalación en lugar de considerar únicamente las producidas en fuentes puntuales, como se suele hacer en los métodos convencionales. Este "método de cuello de botella" mostró que los diez cuellos de botella de emisiones de CO_2 más importantes en Estados Unidos se producen principalmente en oleoductos (el 47 %) y gasoductos (el 44 %).[87] Al comentar los resultados, el grupo de investigación expresó su sorpresa ante la gran cantidad de emisiones provenientes de la producción de gas natural y agregó: "En el caso del gas natural, las emisiones más importantes se detectaron en las tuberías de transporte. La mera extensión de las tuberías —las del gasoducto Transcontinental Gas Pipeline (Transco) se ramifican a lo largo de 16 900

84// James Browning *et al.*, "Pipeline Bubble 2021: Tracking Global Oil and Gas Pipelines" (Global Energy Monitor, febrero de 2021), https://globalenergymonitor.org/report/pipeline-bubble-2021/.

85// Danielle P. Williams *et al.*, "Experimental Playback of Natural Gas Compressor Noise Reduces Incubation Time and Hatching Success in Two Secondary Cavity-Nesting Bird Species", *Ornithological Applications* 123 (2021): 1-11, https://doi.org/10.1093/ornithapp/duaa066.

86// Jeff Mulhollem, "Songbirds' Reproductive Success Reduced by Natural Gas Compressor Noise", PennState News, 18 de febrero de 2021, https://news.psu.edu/story/647898/2021/02/18/research/songbirds-reproductive-success-reduced-natural-gas-compressor-noise.

87// Alexis S. Pascaris y Joshua M. Pearce, "U.S. Greenhouse Gas Emission Bottlenecks: Prioritization of Targets for Climate Liability", *Energies* 13, n.º 15 (2020), https://doi.org/10.3390/en13153932.

kilómetros desde Texas hasta Nueva York— implica que se generan emisiones de gas en muchísimos lugares".[88]

- **31 de julio de 2020:** A principios de mayo de 2020, un análisis de datos satelitales detectó una nube de metano de 12 millas de ancho (unos 20 km) que avanzó sobre cinco condados de Florida. Durante más de dos meses, no se pudo determinar el origen de la nube, hasta que el Departamento de Protección Ambiental del estado confirmó que las 300 toneladas de metano se habían liberado intencionalmente en una estación de compresión cerca de Gainesville luego de una parada de emergencia. La planta forma parte del gasoducto Florida Gas Transmission, una empresa conjunta de Energy Transfer y Kinder Morgan.[89]

- **20 de julio de 2020:** Un juez federal ordenó detener las operaciones del oleoducto Dakota Access luego de que un fallo revelara que el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU. había violado la Ley Nacional de Política Ambiental al permitir su funcionamiento. El mismo mes, también se ordenó el cierre, por primera vez en 67 años de operación, de Tesoro High Plains, un oleoducto menos conocido, cuando se demostró que este atravesaba ilegalmente tierras indígenas.[90] La producción total de ambos oleoductos representaba un tercio del crudo de *fracking* de la formación *shale* Bakken en el mercado. La autora del artículo sobre esta noticia señaló: "Las dificultades [de estos oleoductos] señalan la decadencia de la industria petrolera en el centro mismo de Estados Unidos, al tiempo que dan cuenta del crecimiento, en términos del peso y el ingenio, de las comunidades opositoras, que se están animando a pedir compensaciones y salvaguardias más importantes".

- **17 de julio de 2020:** Se produjeron hundimientos y socavones en la tierra junto a sitios de construcción de tuberías para el transporte de líquidos de gas natural desde la formación *shale* Marcellus, en el oeste de Pensilvania, hasta una terminal de exportación en el condado de Delaware. En 2018, la Comisión de Servicios Públicos del estado señaló que el desarrollo del gasoducto Mariner East de Sunoco tenía un potencial "catastrófico", aunque más tarde modificó esa definición. Las filtraciones de líquidos de gas natural pueden ser más peligrosas que las fugas de metano, ya que los líquidos se convierten en gas al liberarse. Como estos gases son más pesados que el aire, descienden hasta el suelo en lugar de disiparse; son sumamente volátiles y pueden explotar fácilmente.[91]

- **30 de junio de 2020:** El Tribunal de Circuito del Distrito de Columbia le exigió a la FERC dejar de utilizar órdenes de postergación. Este recurso impedía que quienes se oponían a proyectos de ductos iniciaran acciones legales durante el período en que la FERC evaluaba las apelaciones, pero permitía que prosiguiera la construcción. Según la Ley de Gas Natural, quienes se opongan a la construcción[92] de ductos en tierras de su propiedad deben presentar una petición ante la FERC y esperar la resolución (que debe emitirse en un plazo de 30 días) antes de iniciar acciones legales. Pero la FERC

88// Sarah Derouin, "The Surprising Source of Greenhouse Gas Emissions", *Eos*, 1.º de marzo de 2021, https://eos.org/articles/the-surprising-source-of-greenhouse-gas-emissions.

89// Naureen S. Malik, "Florida Offers Pipeline Clue in Mystery of Giant Methane Leak", *Bloomberg*, 31 de julio de 2020, https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-07-31/florida-offers-pipeline-clue-in-mystery-of-giant-methane-leak.

90// Catherine Ngai, "A Pipeline Is Quietly Ordered Shut in New Signal of Shale's Woes", *Bloomberg Green*, 20 de julio de 2020, https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-07-20/another-oil-pipeline-ordered-shut-signals-shale-s-woes.

91// Susan Phillips, "More Sinkholes Develop alongside Mariner East Construction in Chester County", *State Impact Pennsylvania,* 17 de julio de 2020, https://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2020/07/17/mariner-east-pipeline-construction-site-of-additional-sinkholes-in-chester-county/.

92// Ellen M. Gilmer, "'Kafkaesque' FERC Pipeline Process Needs Revamp, Court Says (3)", *Bloomberg Law*, 30 de junio de 2020, https://news.bloomberglaw.com/environment-and-energy/kafkaesque-pipeline-review-process-needs-revamp-court-rules.

recurre con frecuencia a las órdenes de postergación para extender el período de revisión de manera indefinida, mientras se avanza en la usurpación de tierras y la construcción de ductos. La decisión del Tribunal de Circuito del Distrito de Columbia se basó en una premisa básica: la Ley de Gas Natural no le otorga a FERC la autoridad de emitir órdenes de postergación y demorar los litigios.

• **27 de junio de 2020:** Una cuadrilla se encontraba perforando horizontalmente el suelo del río Blanco en Texas Hill Country para el tendido de un gasoducto y derramó 36 000 galones de fluidos de perforación (unos 136 000 litros) en el acuífero Trinity; se contaminaron por lo menos seis pozos de agua que se alimentan de ese acuífero. El *Houston Chronicle* elaboró un informe periodístico de los incidentes durante los tres meses posteriores al derrame y entrevistó a las personas cuyos pozos estaban contaminados. Muchas de ellas se habían opuesto desde el inicio al proyecto Permian Highway, un ducto de 30 millas (unos 48 km) de gas de *fracking*. En las entrevistas se denunció la dificultad de mantener la higiene personal durante la pandemia, la dependencia de botellas de agua y los alarmantes resultados de la evaluación del agua, en la que se detectó arsénico, plomo y otros metales en concentraciones que excedían las permitidas en el suministro público de agua potable. Finalmente, Kinder Morgan propuso instalar un sistema de recolección de agua de lluvia en las propiedades. Algunas de las personas cuya propiedad fue afectada le hicieron juicio a la empresa por "derramar contaminantes —entre ellos, un cóctel de sustancias cancerígenas— en el acuífero que alimenta sus pozos".[93]

• **25 de junio de 2020:** En algunas empresas, en investigaciones académicas y en la producción de energía comenzaron a usarse datos satelitales para detectar fugas importantes de metano.[94] Por ejemplo, la consultora en temas de energía Kayrros detectó una fuga que arrojó 93 toneladas de metano por hora en el gasoducto Yamal, que lleva gas de Siberia a Europa. Según Kayrros, el análisis de los datos satelitales mostró concentraciones de metano alrededor de las estaciones de compresión emplazadas a lo largo del gasoducto. De acuerdo con Reuters, los descubrimientos satelitales de fugas de metano podrían derivar en "regímenes regulatorios más estrictos para el gas natural —previamente considerado un combustible fósil 'limpio'— por parte de los Gobiernos que se proponen combatir el cambio climático".

• **21 de junio de 2020:** La empresa New Jersey Natural Gas detuvo las operaciones en uno de sus gasoductos en el condado de Monmouth luego de un "retorno involuntario, o la descarga imprevista de lodos de perforación a la superficie a través de una grieta natural o fisura en la roca madre que se estaba perforando"[95]. El retorno involuntario provocó daños en una casa e inundó el sótano, ya que los lodos de perforación habían ingresado a los cimientos a través de una fisura. La dueña de la casa señaló: "Sentí algo que sonó como una explosión adentro de mi casa; me dio terror averiguar qué había pasado [...]. Encontré unas grietas enormes en los cimientos, en el piso del sótano y hasta en las paredes. Miré llena de espanto el agua y el barro que salían a borbotones de las grietas, y después fui corriendo a la construcción para pedirles por favor que pararan". Los desechos también llegaron a un arroyo cercano. En 2018 se había iniciado una acción legal que pedía revocar los permisos para la construcción

93// Jay Root, "A Pipeline Poisons the Wells in Hill Country", *Houston Chronicle*, 27 de junio de 2020, sec. Investigaciones, https://www.houstonchronicle.com/news/investigations/article/A-pipeline-poisons-the-wells-in-Hill-Country-15371071.php.

94// Shadia Nasralla, "Satellites Reveal Major New Gas Industry Methane Leaks", Reuters, 25 de junio de 2020, sec. Ambiente, https://www.reuters.com/article/us-climatechange-methane-satellites-insi-idUSKBN23W3K4/.

95// Steve Strunsky, "Drilling Work Halted on Natural Gas Pipeline after Mishap Damages N.J. Couple's House", *NJ.Com*, 21 de junio de 2020, sec. Burlington, https://www.nj.com/burlington/2020/06/work-halted-on-natural-gas-pipeline-after-drilling-sludge-damages-nj-couples-house.html.

del gasoducto, pero la División de Apelaciones del Tribunal Superior del Estado aún no la había resuelto.

• **19 de junio de 2020:** En Míchigan, la empresa canadiense Enbridge informó nuevos desperfectos en la línea 5 de la tubería que atraviesa los estrechos de Mackinac. Desde entonces, la línea ha permanecido clausurada. Según la oficina del gobernador, el desperfecto se debió a la rotura de un soporte de anclaje que se había desplazado de su posición original. El soporte dañado estaba a unos 150 pies (unos 45 m) de zonas de la tubería en las que el revestimiento de protección se había desgastado. En un comunicado, la oficina del fiscal general de Míchigan declaró: "Nuevamente, Enbridge confirmó lo que ya sabemos: la línea 5 es un peligro inminente para los Grandes Lagos y para los millones de habitantes de Míchigan, cuya recreación, comercio y turismo dependen de los lagos".[96]

• **10 de junio de 2020:** A partir de datos recogidos de una plataforma de detección avanzada de fugas móviles en doce zonas metropolitanas, un equipo de investigación estimó las emisiones de metano de los sistemas de distribución de gas locales. Las tuberías de distribución —una fuente de gases de efecto invernadero cuyas emisiones han sido históricamente subestimadas— son las redes de líneas de servicio de baja presión que llevan el gas natural a los hogares y los comercios. Los resultados de este estudio llenaron un importante vacío de información, ya que los estudios nacionales más recientes sobre emisiones de metano de la cadena de suministro en Estados Unidos no habían tenido en cuenta los sistemas locales de distribución de gas en absoluto. El equipo descubrió que la antigüedad y el material de las tuberías, y la interacción de ambos factores, incidían en la tasa de fugas. En términos generales, las emisiones fueron mucho mayores que las registradas en estudios previos. La media de las emisiones estimadas fue de 0,55 teragramos de CO_2 equivalente por año, un valor 3,85 veces mayor que la estimación de la EPA para ese período.[97]

• **26 de mayo de 2020:** En agosto de 2019, en Kentucky, la explosión de un gasoducto de 30 pulgadas de diámetro (unos 75 cm) que se extiende entre el sur de Misisipi y Pensilvania dejó como saldo una persona muerta y varias heridas. Una investigación de la PHMSA reveló que la empresa había pasado por alto fallas evidentes en el gasoducto en la última inspección, realizada en 2011. La empresa que opera el gasoducto es Texas Eastern Transmission LP, una subsidiaria de Enbridge.[98]

• **14 de mayo de 2020:** En Estados Unidos, las tuberías de captación, que llevan gas natural crudo desde las bocas de pozo hasta las plantas de procesamiento, se alimentan de las estaciones de captación, cada una de las cuales incluye un compresor con sus respectivos separadores y tanques. Muchas estaciones también cuentan con deshidratantes, que eliminan el agua del gas, y equipamiento para extraer ácido sulfhídrico y otros contaminantes. En un estudio financiado por la industria del gas y el petróleo, un equipo de investigación estimó las emisiones de metano colectivas de las 5200 estaciones de captación del país compilando 85 horas de información que les proveyó la industria, de una muestra representativa de 180 estaciones. Las mediciones se tomaron con cámaras de visualización óptica

96// Melissa Frick, "Enbridge Reports 'Significant Damage' on Line 5 Pipeline to State", *MLive.Com*, 20 de junio de 2020, sec. Noticias, https://www.mlive.com/news/2020/06/enbridge-reports-significant-damage-on-line-5-pipeline-to-state.html.

97// Zachary D. Weller, Steven P. Hamburg y Joseph C. von Fischer, "A National Estimate of Methane Leakage from Pipeline Mains in Natural Gas Local Distribution Systems", *Environmental Science & Technology* 54, n.º 14 (2020): 8958-67, https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00437.

98// Bill Estep, "Report: Gas Pipeline in Fatal Kentucky Explosion Had Defects Operator Had Not Found", *Lexington Herald Leader*, 26 de mayo de 2020, https://www.kentucky.com/news/state/kentucky/article242995236.html.

de imágenes de gas e instrumentos de toma de muestras Hi Flow® de Bacharach. El equipo informó que la media de emisiones de metano era un 45 % menor que en un estudio anterior, probablemente porque las estaciones de captación incluidas en el estudio eran más pequeñas, y su rendimiento era menor. No obstante, el equipo sostiene que su muestra era más representativa de las estaciones de captación en todo el país. Los resultados también mostraron que las cifras totales de emisión de gases de los componentes de las estaciones de captación eran similares, aunque un poco más elevadas, a los factores de emisión utilizados en el Programa de Declaración de Gases de Efecto Invernadero de la EPA. Sin embargo, cuando se incorporó la información de la actividad de las estaciones de captación, la estimación del estudio de las emisiones totales de metano (1290 gigagramos/año) representaba solo un 66 % de las estimaciones entonces utilizadas en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la EPA (1955 gigagramos/año). El estudio propuso un método replicable que incorpora datos de la actividad para actualizar las estimaciones de las emisiones de las estaciones de captación. La información de campo, sumada a los datos de la EPA, muestran que se liberó mucho más metano durante las operaciones de rutina de las estaciones de captación (venteo, quema por antorcha, tubos de escape de los compresores, purgas de mantenimiento) que en las fugas fugitivas accidentales del equipo.[99]

- **10 de mayo de 2020:** La proximidad a estaciones de compresión de gas natural que emiten concentraciones altas de compuestos orgánicos volátiles distintos al metano se vinculó con tasas de mortalidad elevadas en un estudio ecológico nacional realizado en distintos condados.[100] Además, el aumento significativo de las tasas de mortalidad se vinculó con doce compuestos orgánicos volátiles específicos, entre ellos el estireno, el 2,2,4-trimetilpentano, el dicloruro de etileno y el cloruro de vinilo. Pese a la expansión de la infraestructura gasífera, los estudios sobre los efectos de las estaciones de compresión en la salud humana constituyen un vacío bibliográfico casi total. Por otra parte, el equipo de la Universidad de Indiana halló que, en los condados que reciben emisiones de estaciones de compresión, el porcentaje de población latina era más alto, mientras que el porcentaje de poblaciones blancas no latinas era más bajo. La investigación concluyó que "los resultados del estudio actual, sumados a los de otras investigaciones, ponen en tela de juicio la idea común de que el gas natural es un combustible limpio con pocos efectos indeseables y una fuente confiable para satisfacer nuestras necesidades energéticas".

- **7 de mayo de 2020:** Luego de que una casa del condado de Beaver quedara destruida tras una explosión en 2018, la empresa de ductos ETC Northeast Pipeline LLC, subsidiaria de Energy Transfer, recibió una multa récord de 30 millones de dólares estadounidenses. Posteriormente, el Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania envió centenares de avisos de infracciones en la construcción por faltas como pendientes resbalosas a lo largo de la ruta del gasoducto, barreras de erosión y sedimentación defectuosas, y filtración de agua con sedimentos en los arroyos, todo lo cual contravenía las condiciones de los permisos de agua limpia otorgados a la empresa.[101]

- **27 de abril de 2020:** A raíz de los reclamos públicos en relación con el almacenamiento

99// Daniel Zimmerle *et al.*, "Methane Emissions from Gathering Compressor Stations in the U.S.", *Environmental Science & Technology* 54, n.º 12 (2020): 7552-61, https://doi.org/10.1021/acs.est.0c00516.

100// Michael Hendryx y Juhua Luo, "Natural Gas Pipeline Compressor Stations: VOC Emissions and Mortality Rates", *The Extractive Industries and Society* 7, n.º 3 (2020): 864-69, https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.04.011

101// Reid Frazier, "The Revolution Pipeline Explosion Resulted in a Huge Fine for Energy Transfer. Now, DEP Says It's Found Hundreds of New Violations", *State Impact Pennsylvania*, 7 de mayo de 2020, https://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2020/05/07/the-revolution-pipeline-explosion-resulted-in-a-huge-fine-for-energy-transfer-now-dep-says-its-found-hundreds-of-new-violations/.

de segmentos de tuberías del gasoducto Permian Highline Pipeline de Kinder Morgan, que tiene 428 millas (688 km), la estación de radio KXAN de Austin (Texas) emprendió una investigación periodística.[102] Las personas que residen en la zona notaron que se habían dejado a la intemperie segmentos de tuberías revestidas pese a las advertencias de fabricación, que desaconsejan dejar los ductos expuestos al sol por tiempo prolongado, dado que el revestimiento de epoxi puede degradarse. La investigación de KXAN no encontró normas vigentes que regularan la exposición del revestimiento de las tuberías a la radiación ultravioleta.

- **17 de abril de 2020:** Se propuso el proyecto Northeast Supply Enhancement para llevar gas de *fracking* desde Pensilvania hasta Long Island, con un costo de mil millones de dólares. Según un informe del Institute for Energy Economics and Financial Analysis, el suministro de gas era innecesario e implicaba un costo gravoso para las personas usuarias en cuatro municipios de Nueva York. La autora principal del informe señaló que la propuesta era "insensata y de alto riesgo", al tiempo que suponía "cargar a las personas usuarias con el gasto".[103]

- **8 de abril de 2020:** Un informe de la Comisión Reguladora de Energía Atómica (NRC) concluyó que la central nuclear Indian Point Energy Center sería segura incluso en caso de rotura del gasoducto de transmisión de 42 pulgadas de diámetro (unos 106 cm) instalado hacía poco en las cercanías de la planta.[104] El estudio determinó que era "improbable" que se produjera una rotura y afirmó que, incluso si ocurriera tal cosa, "la central nuclear estaría protegida". No obstante, el equipo del estudio, compuesto por especialistas de la NRC y externos, criticó los anteriores "pronósticos optimistas en relación con una posible rotura" y recomendó hacer un seguimiento: **"La NRC tiene que mejorar los procesos y prácticas de las revisiones técnicas, las inspecciones, las revisiones de peticiones, el análisis de tuberías y la coordinación con otras agencias"** (negritas en el original).[105] Los grupos ambientalistas expresaron su descontento con la conclusión de la NRC, ya que "mantiene el *statu quo*".[106]

- **3 de abril de 2020:** Un estudio que investigó la relación entre las fugas de gas natural y la muerte de árboles reveló que la exposición a emisiones fugitivas de metano provenientes de los sistemas defectuosos de distribución de gas natural amenaza las copas del arbolado urbano. Los investigadores midieron las concentraciones de metano y oxígeno en el subsuelo de los árboles del grupo de casos (que estaban muertos o muriéndose) y los árboles del grupo control (que estaban saludables) en Chelsea (Massachusetts). En el suelo de alrededor del 25 % de los árboles muertos, había concentraciones elevadas de metano, mientras que, en el suelo de los árboles saludables, la concentración era del 1 %. Las cantidades más altas de metano se encontraron en el suelo del lado del cantero que estaba más cerca de la calle, es decir, el lugar más cercano a las tuberías de distribución de gas natural, lo que sugiere

102// Jody Barr, "PIPELINE EXPOSED: KXAN Investigation Uncovers Safety Concerns over Pipes Used in Kinder Morgan's Permian Highway Pipeline", KXAN Austin, 27 de abril de 2020, https://www.kxan.com/investigations/pipeline-exposed-kxan-investigation-uncovers-safety-concerns-over-pipes-used-in-kinder-morgans-permian-highway-pipeline/.

103// Suzanne Mattei y Tom Sanzillo, "Proposed NESE Gas Pipeline May Stick New York Ratepayers with One Billion-Dollar+ Cost", *Institute for Energy Economics & Financial Analysis*, 17 de abril de 2020, https://ieefa.org/ieefa-report-proposed-nese-gas-pipeline-may-stick-nys-ratepayers-with-one-billion-dollar-cost/.

104// Comisión Reguladora de la Energía Nuclear de EE. UU., "Report of the U.S. Nuclear Regulatory Commission Expert Evaluation Team on Concerns Pertaining to Gas Transmission Lines Near the Indian Point Nuclear Power Plant", 8 de abril de 2020, https://www.nrc.gov/docs/ML2010/ML20100F635.pdf.

105// Jeremy Dillon, "NRC Says Gas Pipeline Doesn't Pose Threat to Indian Point", *E&E News*, 15 de abril de 2020, https://web.archive.org/web/20200423075240/https://www.eenews.net/eenewspm/2020/04/15/stories/1062883415.

106// Thomas C. Zambito, "NRC Says Gas Pipeline No Threat to Indian Point, Dashing Hopes for Shutdown by Groups", The Journal News, 20 de abril de 2020, https://www.lohud.com/story/news/local/indian-point/2020/04/20/nrc-gas-pipeline-indian-point-reactors/5166749002/.

que "la concentración alta de metano en el suelo contribuye a la disminución del arbolado urbano, y es posible que el metano fugitivo provenga de filtraciones de la infraestructura del gasoducto debajo del pavimento".[107]

- **19 de marzo de 2020:** Se acusó de fraude a un técnico en radiología que trabajaba en el gasoducto Mariner East, en Pensilvania, por falsificar registros de radiografías de las soldaduras del gasoducto.[108] El técnico habría certificado por escrito que se habían hecho las radiografías correspondientes a las soldaduras y que estas estaban en buenas condiciones, pero los certificados eran falsos. Finalmente, el técnico se declaró culpable ante un tribunal federal.[109] El gasoducto Mariner East transporta líquidos de gas natural, cuyas filtraciones pueden provocar explosiones catastróficas.

- **9 de marzo de 2020:** Una familia que vive a medio kilómetro de una estación de compresión en la zona rural del condado de Washington (Pensilvania) declaró al periódico *Post-Gazette* de Pittsburgh que el persistente sonido de baja frecuencia de la estación "produce dolor de cabeza y es una tortura".[110] No hay reglamentaciones municipales para el ruido de baja frecuencia. A una integrante de la familia entrevistada le diagnosticaron mieloma múltiple, un cáncer que se desarrolla en las células plasmáticas y que se vincula con el benceno y otras sustancias contaminantes. La estación de compresión emitió alrededor de 1,2 toneladas de benceno en 2018, lo que la convirtió en "la tercera fuente más importante de la sustancia cancerígena en una región de siete condados en el sudoeste de Pensilvania", según los datos obtenidos del Inventario de Emisiones del Departamento de Energía de Pensilvania. En el condado de Washington hay 40 estaciones de compresión que transportan gas a través de gasoductos.

- **13 de febrero de 2020:** La Oficina del Inspector General de la NRC llevó a cabo una investigación sobre el análisis que había realizado la agencia acerca de los peligros del proyecto de construcción de un gasoducto debajo de la central nuclear Indian Point. La investigación descubrió que la NRC no había analizado de manera idónea los efectos de una posible rotura de las tuberías en la seguridad de la central y que tampoco había brindado una respuesta adecuada a las preocupaciones, "relevantes y oportunas", de las partes interesadas.[111] La congresista Nita Lowey y el ejecutivo del condado de Westchester George Latimer expresaron su decepción e indignación ante estos incumplimientos. "La NRC debe explicarles de inmediato a nuestras comunidades cuál es el riesgo al que se enfrentan por culpa de los procedimientos deficientes de la agencia y hacer algo para proteger al público de los peligros que han surgido como consecuencia de la aprobación y la construcción del gasoducto", declaró la congresista.[112]

107// Claire Schollaert *et al.*, "Natural Gas Leaks and Tree Death: A First-Look Case-Control Study of Urban Trees in Chelsea, MA USA", *Environmental Pollution* 263 (2020): 114464, https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114464.

108// Susan Phillips, "Mariner East Worker Charged with Falsifying Documents Related to a Pipeline Weld", *State Impact Pennsylvania*, 19 de marzo de 2020, https://stateimpact.npr.org/pennsylvania/2020/03/19/mariner-east-worker-charged-with-falsifying-documents-related-to-a-pipeline-weld/.

109// Departamento de Justicia de EE. UU., Oficina del Fiscal del Distrito Occidental de Pensilvania, "Radiograph Technician on Natural Gas Pipeline Admits Falsifying Testing Results", 22 de junio de 2020, https://www.justice.gov/usao-wdpa/pr/radiograph-technician-natural-gas-pipeline-admits-falsifying-testing-results.

110// David Templeton y Don Hopey, "Next Door Noise: Washington County Residents Say Their Neighbor Is Noisy, Disruptive and a Pollutor", *Pittsburgh Post-Gazette*, 9 de marzo de 2020, https://newsinteractive.post-gazette.com/smith-township-compressor-station-three-brothers/.

111// Oficina del Inspector General, "Concerns Pertaining to Gas Transmission Lines at the Indian Point Nuclear Power Plant" (Comisión Reguladora de Energía Nuclear de EE. UU., 2020), https://adamswebsearch2.nrc.gov/webSearch2/main.jsp?AccessionNumber=ML20056F095.

112// "Lowey, Latimer Blast NRC for 'Faulty Analysis' That Led to Approval of Gas Line near Indian Point", *Mid Hudson News*, 28 de febrero de 2020, https://midhudsonnews.com/2020/02/27/lowey-latimer-blast-nrc-for-faulty-analysis-that-led-to-approval-of-gas-line-near-indian-point/.

- **3 de diciembre de 2019:** En una "disputa inédita", el operador de un ducto demandó a la Comisión de Ferrocarriles de Texas, que regula la perforación de gas y petróleo, por haber aprobado la quema de gas.[113] Exco Operating Co., una empresa con sede en Dallas, había solicitado y recibido el permiso para quemar el gas natural que sale junto con el petróleo luego de su extracción en la formación *shale* Eagle Ford. Exco quemó el gas tras entrar en emergencia por bancarrota, con el argumento de que no podía costear el transporte del gas vía gasoducto. Aunque la quema de gas natural está prohibida en Texas hace tiempo, en los años previos a la disputa la Comisión había comenzado a otorgar permisos excepcionales con más frecuencia.

- **24 de octubre de 2019:** En 2017, en un acuerdo secreto con Exxon al que *Inside Climate News* logró acceder, se documentaron casos de enfermedades y daño a la propiedad a causa de una rotura en la tubería Pegasus de Exxon. La rotura provocó derrames de petróleo crudo pesado diluido con solventes peligrosos en una subdivisión[114] de Mayflower (Arkansas).[115] Posteriormente, las personas que vivían en la zona presentaron una denuncia colectiva contra Exxon por negligencia en el mantenimiento de la tubería, que tenía 69 años de antigüedad. Corrían "riesgos graves" por haberse expuesto a un cóctel de sustancias químicas como el benceno (una sustancia reconocida como cancerígena), el ciclohexano, el naftaleno y el tolueno, según informó una consultora ambiental contratada por el estudio jurídico que representa a quienes presentaron la demanda. Los y las residentes recibieron una compensación de entre USD 2000 y USD 15 000. Exxon negó su responsabilidad, con el pretexto de que "había actuado en conformidad con las normas avaladas y más modernas de la industria".

- **10 de octubre de 2019:** La Comisión de Ferrocarriles de Texas, que supervisa la actividad petrolera y gasífera del estado, rechazó una serie de propuestas de su propio personal para mejorar la seguridad en las líneas de captación emplazadas en zonas rurales y decidió, en cambio, imponer requisitos más laxos. Los operadores de la industria celebraron la decisión.[116] Las líneas de captación son tuberías de diámetro pequeño y baja presión que transportan petróleo y gas de los pozos de extracción hacia los sitios de procesamiento. Pero, en años recientes, la industria construyó tuberías más grandes y de mayor presión que, no obstante, se clasifican legalmente como líneas de captación. Esta nueva normativa permite que las líneas de captación eludan las reglamentaciones en zonas rurales y remotas a pesar de su tamaño.

- **4 de junio de 2019:** Se produjeron por lo menos seis explosiones en ductos a causa de derrumbes, hundimientos, colapsos y otros tipos de movimiento de suelos en los empinados montes Apalaches.[117] Un gasoducto de la empresa Leach Xpress de TransCanada Corp explotó y provocó el derrumbe de una casa en Moundsville (Virginia Occidental) luego de cinco meses de operación; un desprendimiento de tierra provocó una explosión en un ducto cerca de Aliquippa (Pensilvania) y se incendió una casa; en el sudeste de Ohio, una explosión les provocó heridas a un abuelo y su nieto. Una investigación de E&E examinó las lagunas que existen en las

113// Kiah Collier, "Pipeline Giant Sues Railroad Commission, Alleging Lax Oversight of Natural Gas Flaring", The *Texas Tribune,* 3 de diciembre de 2019, https://www.texastribune.org/2019/12/03/railroad-commission-sued-lax-oversight-natural-gas-flaring/.

114// Conjunto de parcelas en un área suburbana. (N. de las T.)

115// David Hasemyer, "6 Years After Exxon's Oil Pipeline Burst in an Arkansas Town, a Final Accounting", *Inside Climate News*, 24 de octubre de 2019, https://insideclimatenews.org/news/24102019/exxon-oil-spill-neighborhood-mayflower-arkansas-sealed-depositions-illnesses-fines/.

116// Mike Soraghan, "Texas Commissioners Scale Back Gathering Line Proposal", E&E News, 10 de octubre de 2019, https://web.archive.org/web/20191010213035/https://www.eenews.net/stories/1061235103.

117// Mike Soraghan, "Landslides, Explosions Spark Fear in Pipeline Country", *E&E News*, 4 de junio de 2019, https://web.archive.org/web/20190607095016/https://www.eenews.net/stories/1060472727.

supervisiones integrales: aunque la PHMSA es responsable de la seguridad en la construcción y de la adhesión a las normas mínimas de la agencia, no regula las rutas de las tuberías. De ello está a cargo la FERC, que evalúa cómo afectará al ambiente la ruta seleccionada. A su vez, esta comisión delega los asuntos de seguridad a la PHMSA. Por lo tanto, no hay ninguna entidad responsable que se asegure de que los ductos se construyen en lugares seguros.

- **7 de mayo de 2019:** Un grupo de investigación de la Universidad de Albany estudió los efectos nocivos para la salud de las sustancias químicas emitidas por las estaciones de compresión de gas natural en el estado de Nueva York. Entre 2008 y 2014, 18 estaciones de compresión de gas (de los 74 compresores que hay en el estado) emitieron en total 36,99 millones de libras de contaminantes del aire (casi 17 millones de kg), sin contar el metano y el dióxido de carbono. Treinta y nueve de las sustancias químicas eran cancerígenas para los seres humanos. El estudio incluyó un inventario de gases de efecto invernadero, con datos disponibles sobre diez de los compresores. Los compresores liberaron 6100 millones de libras de GEI (casi 2800 kg) en un solo año.[118] (Véase también la entrada del 12 de octubre de 2017 en esta sección).

- **2 de mayo de 2019:** Una serie de lluvias intensas y derrumbes produjeron la rotura y explosión del ducto de líquidos de gas natural Revolution Pipeline de Energy Transfer en el condado de Beaver (Pensilvania), accidente que destruyó una casa y el tendido eléctrico. Ocho meses después, la PHMSA publicó un boletín con recomendaciones para los operadores de tuberías de gas y líquidos peligrosos a fin de "recordarles" el potencial de daño de inundaciones, derrumbes, hundimiento y otros peligros geológicos.[119] El boletín de asesoramiento revisaba pautas específicas para el monitoreo, la identificación de riesgos y las medidas preventivas y de mitigación, así como las numerosas fallas que se habían registrado recientemente en ductos por motivos geológicos, en particular, en el este de Estados Unidos. A diferencia de las normativas, las recomendaciones federales no son obligatorias, sino que funcionan como advertencias y recordatorios de las normas vinculadas con la seguridad de los ductos. (Véase también la entrada del 10 de septiembre de 2018 en esta sección).

- **4 de marzo de 2019:** *E&E News* investigó accidentes vinculados con líneas de captación (ductos de pequeño diámetro que transportan gas o petróleo desde los pozos de extracción hasta las plantas de procesamiento). En Estados Unidos, hay alrededor de 450 000 millas (unos 725 000 km) de líneas de captación. Sin embargo, solo se regulan las líneas de captación de alta presión en zonas urbanas, que representan únicamente 18 000 millas de tuberías (unos 29 000 km). La PHMSA no establece normas para el resto de las líneas de captación. Tampoco lo hacen la mayoría de los estados. Por lo tanto, no se sabe cuántas víctimas hubo a causa de explosiones en líneas de captación, ya que en las zonas rurales no se lleva registro alguno. Las líneas de captación en zonas rurales "no tienen que estar señalizadas, no deben cumplir ningún estándar ni se inspeccionan con frecuencia. A diferencia de lo que ocurre con las líneas de transmisión, no es obligatorio que los operadores tengan planes de respuesta ante emergencias en caso de fugas o explosiones".[120]

118// Pasquale N. Russo y David O. Carpenter, "Air Emissions from Natural Gas Facilities in New York State", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.° 9 (2019): 1591, https://doi.org/10.3390/ijerph16091591.

119// Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos, "Pipeline Safety: Potential for Damage to Pipeline Facilities Caused by Earth Movement and Other Geological Hazards", *Federal Register*, 2 de mayo de 2019, https://www.federalregister.gov/documents/2019/05/02/2019-08984/pipeline-safety-potential-for-damage-to-pipeline-facilities-caused-by-earth-movement-and-other.

120// Mike Lee y Mike Soraghan, "Deadly Pipelines, No Rules", *E&E News*, 4 de marzo de 2019, https://web.archive.org/web/20190304182624/https://www.eenews.net/stories/1060123021.

- **20 de febrero de 2019:** Durante un vórtice polar ocurrido el 30 de enero de 2019, se destruyó una estación de compresión en un depósito subterráneo de almacenamiento de gas en el condado de Macomb (Míchigan) luego de que una falla en el equipo activara el venteo de emergencia. Las temperaturas extremadamente bajas impidieron que la pluma de metano se dispersara, y los vientos intensos la empujaron al ras del suelo hasta que el gas chocó con el calor procedente de otra estación de compresión y explotó. Ante la escasez de gas que provocó el accidente, se realizó un pedido de emergencia en todo el estado para que los/as residentes y las empresas apagaran los termostatos a fin de reducir el uso de gas natural. La planta de General Motors en Flint suspendió sus operaciones durante tres días.[121]

- **1.º de enero de 2019:** Para el proyecto del gasoducto Atlantic Bridge, que transportaría gas natural de *fracking* desde Nueva Jersey hasta Canadá, pasando por Nueva Inglaterra, Enbridge Inc. (anteriormente Spectra Energy) instaló una estación de compresión de 7700 caballos de fuerza en Weymouth (Massachusetts), al sur de Boston. La estación de compresión de Enbridge en Weymouth mantendría la presión necesaria en el gasoducto para impulsar el gas hacia el norte, hasta Maine y Canadá. En 2016, la empresa le ofreció a la ciudad 47 millones de dólares estadounidenses para que dejara de oponerse al plan, que se proponía instalar la estación de compresión en una zona portuaria adyacente a varios puntos: un barrio densamente poblado, un transitado puente de elevación vertical sobre el río Fore, una central eléctrica, una estación de bombeo de aguas residuales y una estación de medición de gas. Sin embargo, la población y las autoridades políticas locales rechazaron la oferta y exigieron un estudio de impacto en la salud. El estudio —que encargó el gobernador Charlie Baker en julio de 2017 y se publicó en enero de 2019— recibió considerables críticas de profesionales de la salud pública debido a su desviación de las metodologías estándar para los estudios de impacto en la salud. La investigación señalaba que la cuenca del río Fore ya presentaba concentraciones de benceno, formaldehído y otras sustancias tóxicas en el aire que excedían los límites establecidos en las directrices estatales para estas sustancias cancerígenas, y concluía que la incorporación de otra fuente de los mismos contaminantes tendría un efecto insignificante en la salud de la población.[122,123] Poco después, el Departamento de Protección Ambiental de Massachusetts emitió un permiso de calidad del aire para la estación de compresión. Esta decisión, junto con la conclusión del estudio de impacto en la salud en la que se basó, fue impugnada de inmediato por investigadores/as independientes de la salud pública. En febrero de 2019, la organización de profesionales de la salud Greater Boston Physicians for Social Responsibility (GBPSR) publicó su propio informe sobre los riesgos sanitarios que conllevaba el compresor de Weymouth. En el informe esbozaron su preocupación acerca de los peligros que plantea el compresor en términos de seguridad y respuesta de emergencia, y rechazaron la conclusión que negaba los efectos nocivos para la salud. Mientras que el estudio de impacto en la salud reconocía que en la población de la cuenca del río Fore ya se registraban tasas excesivas de neumopatías, cardiopatías y cáncer, el informe de GBPSR sostenía que una población con una cantidad desproporcionada de problemas de salud "requiere

121// Beth LeBlanc, "Consumers CEO: Two Natural Gas Plants Still down after Jan. 30 Fire", *The Detroit News*, 20 de febrero de 2019, https://www.detroitnews.com/story/news/local/michigan/2019/02/20/consumers-energy-two-plants-still-down-after-fire-emergency-appeal/2928041002/.

122// Departamento de Protección Ambiental de Massachusetts, Departamento de Salud Pública de Massachusetts y Consejo de Planificación de la Zona Metropolitana, "Health Impact Assessment of a Proposed Natural Gas Compressor Station in Weymouth, MA", 1.º enero de 2019, https://www.mass.gov/files/documents/2019/02/14/Health-Impact-Assessment-Weymouth-Final-Report.pdf.

123// Jessica Trufant, "Regulators Issue Air Permit for Weymouth Compressor Station", *The Patriot Ledger, Quincy*, MA, 11 de enero de 2019, https://www.patriotledger.com/news/20190111/regulators-issue-air-permit-for-weymouth-compressor-station [sitio web inactivo al momento de publicación de esta traducción].

más medidas de seguridad ambiental, no menos"[124,125].Al momento de redactar este documento, el permiso de calidad del aire, que fue otorgado a causa de los resultados del estudio de impacto en la salud, está en proceso de apelación ante el Departamento de Protección Ambiental de Massachusetts.

• **18 de diciembre de 2018:** "Dado que muchos ductos transportan petróleo y líquidos volátiles, inflamables o tóxicos, y teniendo en cuenta las posibles consecuencias de un ataque físico o cibernético exitoso, los sistemas de tuberías de hidrocarburos son un blanco atractivo para terroristas, *hackers,* naciones extranjeras, asociaciones delictivas y otros grupos con intenciones maliciosas", señaló un informe de la Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU. que instaba a la Administración de Seguridad en el Transporte (TSA) del Departamento de Seguridad Nacional a remediar las deficiencias en la gestión de la seguridad de los ductos. La TSA supervisa la seguridad física y cibernética de más de 2,7 millones de millas de tuberías de gas, petróleo y líquidos peligrosos en Estados Unidos (más de 4 millones de km).[126]

• **4 de diciembre de 2018:** La Comisión de Servicios Públicos de California inició acciones legales contra la empresa Pacific Gas and Electric Company (PG&E) por lo que consideró infracciones sistemáticas a las reglas de prevención de daños en los gasoductos durante actividades de excavación. PG&E había incumplido la ley relativa a la localización y el marcado de tuberías de distribución de gas natural. Tampoco había respetado los requisitos que exigían informar al personal de construcción y a los individuos particulares la ubicación de las tuberías subterráneas de PG&E y otros tipos de infraestructura gasífera en tiempo y forma.[127,128,129]

• **10 de diciembre de 2018:** El gasoducto Atlantic Coast era un proyecto de 600 millas (unos 965 km) dirigido por Dominion Energy que iba a extenderse desde Virginia Occidental hasta el este de Carolina del Norte. La construcción se interrumpió cuando el Tribunal de Apelaciones de EE. UU. suspendió un permiso del Servicio de Pesca y Vida Silvestre que había autorizado la construcción del gasoducto en un hábitat crítico para cuatro especies en peligro de extinción: el murciélago de Indiana (*Myotis sodalis*), el abejorro de parche oxidado (*Bombus affinis*), el mejillón clubshell (*Pleurobema clava*) y un crustáceo llamado isópodo de la cueva de Madison (Antrolana lira).[130]

• **15 de noviembre de 2018:** Un análisis de control de ductos publicado por *E&E News* reveló que hubo 137 incendios y explosiones en ductos interestatales desde 2010. En el 90 % de esas catástrofes, la PHMSA, que regula de manera directa 350 000 millas

124// Greater Boston Physicians for Social Responsibility, "Health Risks of A Proposed Compressor Station in Weymouth, Massachusetts", 7 de febrero de 2019, https://gbpsr.org/wp-content/uploads/sites/3/2019/02/gbpsr-report-weymouth-compressor-station.pdf.

125// Jessica Trufant, "Doctors' Group Challenges Report on Weymouth Compressor Station", *The Patriot Ledger, Quincy*, MA, 7 de febrero de 2019, https://www.patriotledger.com/story/news/politics/state/2019/02/07/doctors-group-challenges-report-on/6056951007.

126// Oficina de Rendición de Cuentas de EE. UU., "Critical Infrastructure Protection: Actions Needed to Address Significant Weaknesses in TSA's Pipeline Security Program Management", 18 de diciembre de 2018, https://www.gao.gov/products/gao-19-48.

127// Comisión de Servicios Públicos de California, "Order Instituting Investigation and Order to Show Cause", 14 de diciembre de 2018, https://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M246/K120/246120841.PDF.

128// Comisión de Servicios Públicos de California, "CPUC Opens Case Against PG&E for Potential Natural Gas Safety Violations", 14 de diciembre de 2018, http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M250/K897/250897740.PDF.

129// Richard Gonzales, "PG&E Falsified Gas Pipeline Safety Records, Regulators Say", NPR, 14 de diciembre de 2018, sec. Nacional, https://www.npr.org/2018/12/14/677003961/pg-e-falsified-gas-pipeline-safety-records-regulators-say.

130// John Murawski, "Atlantic Coast Pipeline: Construction Halts for Endangered Species", *The News & Observer*, 10 de diciembre de 2018, https://www.newsobserver.com/news/business/article222856155.html.

de ductos (unos 560 000 km), más de 400 instalaciones de almacenamiento de gas natural y 26 instalaciones de gas natural líquido, no impuso ninguna multa. La renuencia de la PHMSA a imponer multas es una consecuencia directa de las leyes federales que regulan las tuberías de hidrocarburos. La mayor parte de esas leyes se redactaron después de 1994, cuando la desregulación era una prioridad nacional.[131]

- **1.º de noviembre de 2018:** Un equipo ruso utilizó un modelo cartográfico para evaluar el posible efecto de las emisiones de estaciones de compresión en la salud y el ambiente durante las interrupciones y reparaciones programadas. En su investigación, describieron un método de redistribución del flujo de gas que evitaría la necesidad de ventear grandes cantidades de metano a la atmósfera.[132]

- **11 de octubre de 2018:** La sobrepresurización de un sistema de distribución de gas natural mientras se reemplazaban tuberías viejas desencadenó 80 explosiones simultáneas de gas natural en el valle de Merrimack (Massachusetts) el 13 de septiembre de 2018. Murió un adolescente, 23 personas resultaron heridas, 130 edificios fueron destruidos o dañados, y se debió evacuar a miles de personas de las comunidades de Lawrence, Andover y North Andover. Las explosiones le costaron a Columbia Gas más de 1000 millones de dólares estadounidenses.[133]

- **10 de septiembre de 2018:** Un derrumbe provocado por cuatro días de lluvia intensa desencadenó la explosión de un ducto que derivó en el incendio de una casa en el condado de Beaver (Pensilvania). Fue necesario evacuar la zona. El ducto, construido por Energy Transfer Partners (que se fusionó con Sunoco en 2017), formaba parte del Mariner 2 East Pipeline, cuyo objetivo era transportar el hidrocarburo líquido (etano) a los puertos de exportación para la fabricación de plásticos fuera de Estados Unidos. En el oeste de Pensilvania, el etano coexiste con el metano en la roca madre de *shale*, y se libera durante las operaciones de fractura hidráulica.[134,135,136]

- **10 de agosto de 2018:** Una investigación conjunta de los medios *Charleston Gazette-Mail y ProPublica* reveló que los operadores de gasoductos continuaban infringiendo reglas ambientales y que los organismos estatales y federales seguían eliminando obstrucciones para permitir que los proyectos avanzaran a pesar de las graves preguntas aún sin respuesta.[137]

131// Mike Soraghan, "No Penalties for 90% of Pipeline Blasts", *E&E News*, 15 de noviembre de 2018, https://web.archive.org/web/20181115220003/https://www.eenews.net/stories/1060106253.

132// lexey Strizhenok y Denis Korelskiy, "Estimation and Reduction of Methane Emissions at the Scheduled and Repair Outages of Gas-Compressor Units", *Journal of Ecological Engineering* 20, n.º 1 (1.º de enero de 2019): 46-51, https://doi.org/10.12911/22998993/93943.

133// unta Nacional de Seguridad en el Transporte, "Pipeline Over-Pressure of a Columbia Gas of Massachusetts Low-Pressure Natural Gas Distribution System", (Junta Nacional de Seguridad en el Transporte, 11 de octubre de 2018), https://permanent.fdlp.gov/gpo111468/PLD18MR003-preliminary-report.pdf.

134// Kris Mamula y Anya Litvak, "Officials Believe Landslide May Have Triggered Massive Gas Pipeline Explosion in Beaver County", *Pittsburgh Post-Gazette*, 10 de septiembre de 2018, https://www.post-gazette.com/local/west/2018/09/10/gas-explosion-in-center-township-Beaver-County/stories/201809100067.

135// Anya Litvak, "Pipeline Ruptures Bring New Scrutiny to Pennsylvania Geology", *AP News*, 27 de octubre de 2018, sec. Pensilvania, https://apnews.com/article/2e0005ec7db342a290199a4d8464b5a0.

136// Anya Litvak, "Who Gets to Say Where It's Safe to Build a Pipeline?", Pittsburgh Post- Gazette, 14 de septiembre de 2018,

https://www.post-gazette.com/business/powersource/2018/09/14/Who-gets-to-say-where-it-s-safe-to-build-a-pipeline-natural-gas-beaver-county-explosion-DEP-Pennsylvania/stories/201809140058.

137// Kate Mishkin y Ken Ward Jr., "What Happens When a Pipeline Runs Afoul of Government Rules? Authorities Change the Rules", *ProPublica*, 10 de agosto de 2018, https://www.propublica.org/article/west-virginia-halted-mountain-valley-pipeline?token=SstV5uby4K1aF_9o7uU0NxUx4Lmau-1g.

- **25 de julio de 2018:** Los fiscales generales de seis estados (Massachusetts, Rhode Island, Nueva Jersey, Maryland, Illinois y Washington) y el Distrito de Columbia presentaron sus observaciones ante la FERC sobre el modo en que esa agencia debería revisar los criterios de certificación de nuevas instalaciones de transporte de gas natural. El documento recomendaba que la comisión evaluara la necesidad de los proyectos a partir de un criterio regional e integral; que considerara el daño ambiental, incluyendo los efectos climáticos en relación con el costo social de la emisión de dióxido de carbono; y que le diera más relevancia al perjuicio por expropiación forzada (*eminent domain*). También instaron a que se incorporaran con mayor eficacia las políticas estatales y locales de ordenamiento territorial, y recomendaron que la comisión dejara de emitir órdenes parciales de proceder, que permiten que las obras sigan avanzando a pesar de las solicitudes de audiencias pendientes.[138]

- **24 de mayo de 2018:** La Oficina del Inspector General del Departamento de Energía auditó el Proceso de Certificación de Gas Natural de la FERC. Descubrió que este organismo carecía de un proceso coherente para el seguimiento del período de comentarios de audiencias públicas sobre los proyectos en trámite, es decir que posiblemente no se revisaban todos los comentarios. "Ante la ausencia de una metodología coherente, nuestra evaluación no logró verificar en qué medida la FERC toma en consideración, incorpora y refleja los comentarios de las audiencias públicas en los documentos ambientales o en las resoluciones finales de las solicitudes de certificación", concluyó el informe, y agregó: "La ausencia de una metodología coherente aumenta el riesgo de que la FERC no contemple los comentarios realizados en las audiencias públicas, que son importantes y pueden modificar el documento ambiental o la resolución final".[139, 140]

- **16 de mayo de 2018:** Un equipo de investigación en Alberta (Canadá) estudió el efecto del ruido de las estaciones de compresión de gas natural y los pozos petroleros sobre el comportamiento y la comunicación de los gorriones sabaneros *(Passerculus sandwichensis)*. Los resultados mostraron que el ruido que produce la infraestructura alteraba las respuestas de alarma y las visitas de alimentación. Se observó que los gorriones sabaneros estaban menos atentos a la alimentación de sus polluelos y que se distraían de sus tareas reproductivas cuando se encontraban cerca de las estaciones de compresión. "Nuestra observación de que la respuesta de los gorriones sabaneros a las señales de depredadores disminuye en las cercanías de las estaciones de compresión de gas natural es preocupante en términos de conservación y se suma a un creciente conjunto de pruebas que demuestran que el ruido de las estructuras antropogénicas afecta negativamente a las aves al interferir con su comunicación acústica".[141] Una investigación previa en la misma región descubrió que el gorrión sabanero alteró la estructura de su trino y las características de su canto debido a la exposición al ruido de infraestructuras petrolíferas y gasíferas, como las estaciones de compresión, y que los cantos alterados por el ruido son

138// Comisión Federal Reguladora de Energía, "Comments of the Attorneys General of Massachusetts, Illinois, Maryland, New Jersey, Rhode Island, Washington, and the District of Columbia", 25 de julio de 2018, https://www.mass.gov/files/documents/2018/07/26/Multistate%20Comments-FERC%201999%20PL%20Policy%20Review.pdf.

139// Phil McKenna, "Public Comments on Pipeline Plans May Be Slipping Through Cracks at FERC, Audit Says", *Inside Climate News,* 31 de mayo de 2018, https://insideclimatenews.org/news/31052018/public-comments-oil-gas-pipelines-ferc-review-energy-department-inspector-general-audit/.

140// Oficina del Inspector General del Departmento de Energía, "The Federal Energy Regulatory Commission's Natural Gas Certification Process", 24 de mayo de 2018, https://www.energy.gov/ig/downloads/audit-report-doe-oig-18-33.

141// Bridget Antze y Nicola Koper, "Noisy Anthropogenic Infrastructure Interferes with Alarm Responses in Savannah Sparrows (*Passerculus Sandwichensis*)", *Royal Society Open Science* 5, n.º 5 (2018): 172168, https://doi.org/10.1098/rsos.172168.

menos efectivos para provocar la respuesta de otras aves.[142, 143] De manera similar, un trabajo de investigación en la cuenca de San Juan en Nuevo México descubrió que el ruido constante de las operaciones de perforación y fractura, que incluyen las estaciones de compresión, alteraba la concentración de hormonas del estrés en los pájaros cantores y tapaba señales acústicas fundamentales, de manera tal que la capacidad de las aves para sobrevivir y reproducirse disminuyó.[144, 145]

- **26 de abril de 2018:** Los estudios que investigan los efectos de las actividades de perforación y fractura en la salud normalmente contemplan la distancia entre las plataformas y el domicilio de quienes participan del estudio, pero no consideran la posible exposición a emisiones de otras partes auxiliares de la infraestructura. Un estudio dirigido por un equipo de investigación de la Universidad Johns Hopkins que trabaja en Pensilvania intentó formular métricas para medir la exposición a emisiones en el aire procedentes de estaciones de compresión, teas o antorchas de quema y embalses o piletas a cielo abierto. El equipo de investigación identificó 457 estaciones de compresión en Pensilvania y 1419 compresores. Los datos sobre las estaciones de compresión no estaban disponibles en formato electrónico, y solo se pudo confirmar que había 361 estaciones operativas. El equipo descubrió que los compresores, las piletas y las teas de quema son posibles fuentes de emisiones relacionadas con la perforación y la fractura que no se habían tenido en cuenta en estudios epidemiológicos anteriores "en parte porque no es sencillo acceder a la información. Las consecuencias de incluir estas fuentes adicionales de información sobre [*fracking*], particularmente en estudios de salud, siguen siendo desconocidas".[146]

- **26 de abril de 2018:** Los ductos se inspeccionan y se limpian por medio del raspado, un procedimiento que consiste en colocar dispositivos que se mueven dentro de la tubería. Los raspatubos pueden utilizarse para forzar la salida de agua o aire a través de una tubería, detectar obstrucciones y fugas, eliminar los residuos de las paredes de la tubería, impedir la corrosión o colocar el revestimiento. Este proceso implica necesariamente el venteo de gases de hidrocarburos, como el metano. Un acuerdo federal reconoció que el uso de la técnica de raspado para el mantenimiento de las tuberías es una fuente importante de emisiones nocivas en los sistemas de tuberías que transportan gas *shale* extraído por fractura hidráulica, que además contiene otros hidrocarburos, como líquidos de gas natural. "En el acuerdo entre el Departamento de Justicia de EE. UU., la Agencia de Protección Ambiental y el Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania, y dos subsidiarias de MarkWest [...], se sostiene que la empresa no solicitó ni cumplió con los permisos de contaminación del aire. Por lo tanto, la empresa venteó de manera ilegal cientos de toneladas de gas natural y compuestos orgánicos volátiles", se informó en un artículo sobre este asunto.[147]

142// Miyako H. Warrington et al., "Noise from Four Types of Extractive Energy Infrastructure Affects Song Features of Savannah Sparrows", *The Condor* 120, n.º 1 (2017): 1-15, https://doi.org/10.1650/CONDOR-17-69.1.

143// Claire M. Curry et al., "Noise Source and Individual Physiology Mediate Effectiveness of Bird Songs Adjusted to Anthropogenic Noise", *Scientific Reports* 8, n.º 1 (2018): 3942, https://doi.org/10.1038/s41598-018-22253-5.

144// Nathan J. Kleist et al., "Chronic Anthropogenic Noise Disrupts Glucocorticoid Signaling and Has Multiple Effects on Fitness in an Avian Community", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115, n.o 4 (2018): E648-57, https://doi.org/10.1073/pnas.1709200115.

145// Universidad de Colorado en Boulder, "Noise from Oil and Gas Operations Stresses Birds, Hinders Reproduction", Boletin de prensa (AAAS EurekAlert, 8 de enero de 2018), https://www.eurekalert.org/news-releases/896481.

146// Kirsten Koehler *et al.*, "Exposure Assessment Using Secondary Data Sources in Unconventional Natural Gas Development and Health Studies", *Environmental Science & Technology* 52, n.o 10 (2018): 6061-69, https://doi.org/10.1021/acs.est.8b00507

147// Brittany Patterson, "MarkWest Agrees to Pay Millions in Federal Settlement Over 'Pig' Emissions", *West Virginia Public Broadcasting*, 26 de abril de 2018, sec. Noticias WVPB, https://www.wvpublic.org/news/2018-04-26/markwest-agrees-to-pay-millions-in-federal-settlement-over-pig-emissions.

- **12 de octubre de 2017:** Un equipo de investigación del Instituto para la Salud y el Medioambiente de la Universidad de Albany preparó un informe técnico de 300 páginas sobre los efectos en la salud de las emisiones provenientes de 18 estaciones de compresión de gas natural en el estado de Nueva York. El equipo determinó que, en conjunto, estos sitios liberaron 40 millones de libras (unos 18 millones de kilogramos) de 70 contaminantes diferentes en un período de siete años, lo que convierte a las estaciones de compresión de gas natural en la séptima fuente de contaminación del aire en el estado. Las mayores emisiones, por volumen, fueron de óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, formaldehído y material particulado. La exposición a estas sustancias químicas está asociada con el cáncer y con trastornos cardiovasculares, neurológicos y del desarrollo. La investigación señaló que "quienes argumentan a favor de la construcción y la expansión de este tipo de infraestructura no han contemplado, ni mucho menos tratado, los posibles efectos en la salud de los grandes volúmenes de contaminantes que generan las estaciones de compresión".[148]

- **11 de octubre de 2017:** Un estudio de las emisiones de metano en el aire derivadas de diversos componentes de la infraestructura de gas natural en California —como las estaciones de compresión y las instalaciones de almacenamiento— confirmó estudios anteriores tras detectar fugas ampliamente variables. De hecho, los resultados sugieren que es posible que una parte considerable del metano que emiten las instalaciones de almacenamiento en realidad se libere en las estaciones de compresión asociadas.[149]

- **17 de julio de 2017:** Una investigación exhaustiva del proceso de aprobación de ductos realizada en conjunto por el Centro para la Integridad Pública, *StateImpact Pennsylvania* y la Radio Pública Nacional descubrió que la FERC, cuya tarea es velar por el interés público, evalúa sistemáticamente la necesidad de los proyectos a partir de documentos que le procuran las propias empresas y está capturada por los intereses de la industria. La investigación concluyó que "en todos sus pasos, el proceso de la agencia favorece a las empresas de ductos". Por lo tanto, según este análisis de más de 500 casos, son los intereses financieros de la industria del gas —y no la demanda del mercado ni la necesidad pública— los que impulsan la constante ampliación de los ductos. En algunos casos, las empresas de servicios públicos tienen vínculos financieros complejos con las empresas proveedoras de ductos.[150] *Inside Climate News* retomó esta investigación y revisó varias propuestas de nuevos ductos de gran tamaño en las regiones *shale Marcellus* y Utica, particularmente en proyectos de empresas conjuntas y de relaciones financieras imbricadas entre clientes (empresas de servicios reguladas por el Estado) y proveedores (empresas de ductos). Los contratos entre empresas vinculadas que permiten a las empresas matrices de servicios obtener certificados federales para los ductos interestatales —que normalmente permiten una rentabilidad de recursos propios del 14 %— contribuyen al frenesí en la construcción de ductos, incluso cuando la demanda de gas natural se ha estancado. Según la investigación, los ductos existentes funcionan a solo un poco más de la mitad de su capacidad.[151]

148// D. O. Carpenter y P. N. Russo, "Health Effects Associated with Stack Chemical Emissions from NYS Natural Gas Compressor Stations: 2008-2014", Informe técnico (Southwest Pennsylvania Environmental Health Project, s/f), https://7bd2bc49-dce3-4599-9d04-024007410045.filesusr.com/ugd/a9ce25_7dd627439425472e8c78eaf0c5f0fce4.pdf.

149// Shobhit Mehrotra et al., "Airborne Methane Emission Measurements for Selected Oil and Gas Facilities Across California", *Environmental Science & Technology* 51, n.o 21 (2017): 12981-87, https://doi.org/10.1021/acs.est.7b03254.

150// Kristen Lombardi y Jamie Smith Hopkins, "Natural Gas Building Boom Fuels Climate Worries, Enrages Landowners", *NPR*, 17 de julio 2017, https://www.npr.org/2017/07/17/536708576/natural-gas-building-boom-fuels-climate-worries-enrages-landowners.

151// Phil McKenna, "Pipeline Payday: How Builders Win Big, Whether More Gas Is Needed or Not", *Inside Climate News*, 3 de agosto de 2017, https://insideclimatenews.org/news/03082017/natural-gas-pipeline-boom-corporate-profit-bubble-limited-demand-climate-emissions/.

• **12 de julio de 2017:** Un estudio canadiense reveló que la infraestructura de petróleo y gas —estaciones de compresión incluidas— contribuye a la fragmentación de hábitats y aumenta el parasitismo de los tordos (*Molothrus Ater*) en los nidos de los gorriones sabaneros (*Passerculus sandwichensis*) en el norte de las Grandes Llanuras. Las poblaciones de aves cantoras en los pastizales de América del Norte, como el gorrión sabanero, están sufriendo una disminución vertiginosa, principalmente debido a la pérdida y la degradación de su hábitat. Los resultados sugieren que "el parasitismo de cría asociado con la infraestructura de petróleo y gas natural puede ser otro factor en la reducción de la productividad de esta ave cantora de pastizales, cuya población está en declive".[152]

• **16 de mayo de 2017:** A raíz de un análisis de los registros de organismos estatales, se demostró que las líneas de flujo de baja presión en los pozos de petróleo y gas han provocado más de 7000 derrames, fugas y accidentes desde 2009. Las líneas de flujo transportan petróleo, gas o aguas residuales de equipos ubicados en diferentes lugares de un sitio de producción. A excepción de Nuevo México, los operadores no están obligados a informar las fugas de gas que se produzcan en las líneas de flujo. En abril de 2017, en Firestone (Colorado), ocurrió una explosión fatal en una casa construida sobre un campo de petróleo cuando se filtró gas de una línea de flujo abandonada a un sótano, donde ocurrió la explosión. Dos personas murieron y una resultó gravemente herida. Poco después, el gobernador de Colorado, John Hickenlooper, ordenó la revisión de todas las líneas de gas y petróleo del estado que estuvieran cerca de edificios habitados. De acuerdo con los datos preliminares, 16 000 pozos tienen líneas de flujo a 1000 pies (unos 300 m) de las casas en todo Colorado. La corrosión es una de las causas principales de las fallas en las líneas de flujo.[153,154]

• **15 de febrero de 2017:** Un equipo de investigación de la Universidad de Texas estudió las emisiones de las estaciones de compresión de gas natural en Pensilvania y Nueva York. La investigación reveló que los compresores emitían plumas de metano altamente variables que se esparcían en la dirección del viento. Estas emisiones se detectaron hasta a una milla de distancia (alrededor de 1,5 km) en concentraciones que podrían exponer a las personas en las cercanías, especialmente durante las inversiones de temperatura. El equipo de investigación concluyó: "Nuestros datos indican que las estaciones de compresión son fuentes probables de emisiones de metano y contaminantes del aire presuntamente concurrentes, y emiten concentraciones relativamente altas de metano de manera esporádica o episódica. [...] Si se va a permitir que las instalaciones liberen cantidades específicas de contaminantes, es imperioso que se midan y se verifiquen activamente dichas cantidades. Sin mediciones no es posible garantizar que se estén cumpliendo los requisitos que exigen los permisos".[155]

• **30 de noviembre de 2016:** Una investigación de *CityLab* utilizó datos de la PHMSA para elaborar un mapa de todos los accidentes importantes vinculados con ductos

152// Jacy Bernath-Plaisted, Heather Nenninger y Nicola Koper, "Conventional Oil and Natural Gas Infrastructure Increases Brown-Headed Cowbird (Molothrus Ater) Relative Abundance and Parasitism in Mixed-Grass Prairie", *Royal Society Open Science* 4, nº 7 (2017): 170036, https://doi.org/10.1098/rsos.170036.

153// Mike Soraghan, "Flow Lines Cited in More than 7K Spills", *E&E News,* 16 de mayo de 2017, https://web.archive.org/web/20170516233919/https://www.eenews.net/stories/1060054568.

154// Mike Lee, "Fatal Explosion Threatens More Upheaval over Drilling in Colorado", *E&E News*, 12 de junio de 2017, https://web.archive.org/web/20180828194551/https://www.eenews.net/stories/1060055846.

155// Bryce F. Payne et al., "Characterization of Methane Plumes Downwind of Natural Gas Compressor Stations in Pennsylvania and New York", *Science of The Total Environment* 580 (2017): 1214-21, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.12.082.

en Estados Unidos entre 1986 y 2016, y concluyó que "allí donde se tienda un ducto, habrá accidentes fatales". En los últimos treinta años, los accidentes vinculados con ductos han causado 548 muertes, más de 2500 lesiones y más de 8500 millones de dólares estadounidenses en pérdidas por daños. Los accidentes son particularmente comunes en Texas y Luisiana.[156]

- **5 de julio de 2016:** La Junta Nacional de Energía, el organismo de control de ductos de Canadá, estableció un plazo de seis meses para que dos de las empresas de ductos más grandes de ese país corrigieran deficiencias graves en sus tuberías, y finalmente emitió una orden de emergencia de seguridad en febrero de 2016. Algunos documentos federales publicados cerca de esa fecha demostraron que Kinder Morgan, con sede en Texas, y Enbridge, con sede en Alberta, estaban investigando el uso de piezas defectuosas compradas a Canadoil Asia, empresa con sede en Tailandia que hacía poco se había declarado en quiebra. Los reguladores estadounidenses habían advertido sobre estas deficiencias ocho años antes. Al menos un ducto canadiense con materiales defectuosos explotó durante ese período.[157]

- **10 de junio de 2016:** La Región 2 de la EPA presentó ante la FERC sus observaciones sobre el expediente PFI6-3 del proyecto Eastern System Upgrade Project, que propuso la construcción de nuevas estaciones de compresión de gas natural en Hancock y Highland (Nueva York). La EPA recomendó analizar la necesidad de proyecto y solicitó que se aclarara el significado de *loop system* (sistema de bucle), que se evaluaran alternativas, que se hiciera un análisis exhaustivo de impactos acumulativos, indirectos y secundarios, y que se brindara información sobre emisiones de gases de efecto invernadero e impactos en el cambio climático. También recomendó llevar a cabo un estudio de impacto en la salud, detallar todas las prácticas de prevención de la contaminación y considerar cuestiones de justicia ambiental.[158] La empresa aceptó proporcionar fondos para un estudio de salud, pero pidió reservarse el derecho de determinar los parámetros del estudio.[159] Los personas que viven en la zona y en las ciudades posiblemente afectadas se mostraron escépticas con respecto a la financiación y los parámetros que se establecerían para el estudio de salud, y objetaron que la empresa incumplía las leyes locales, que prohíben la construcción y la operación de instalaciones de industria pesada. En cambio, el supervisor adjunto de uno de los municipios afectados "expresó su optimismo ante las observaciones de la EPA sobre la solicitud federal preliminar del proyecto", y afirmó que las preocupaciones de la EPA eran "idénticas a las nuestras".[160]

- **27 de abril de 2016:** En un informe sobre dos proyectos de ampliación de gasoductos en la región de los Apalaches, el Instituto de Economía Energética y Análisis Financiero demostró que los ductos Atlantic Coast y Mountain Valley son "un emblema de los riesgos que supone una ampliación semejante para persona usuarias, inversionistas y quienes poseen tierras en la región". El informe concluyó que se estaban construyendo ductos en exceso en la región de Marcellus y Utica,

156// George Joseph, "30 Years of Oil and Gas Pipeline Spills, Mapped - Bloomberg", *CityLab*, 30 de noviembre de 2017, https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-11-30/30-years-of-oil-and-gas-pipeline-spills-mapped.

157// Mike De Souza, "How Canada's Pipeline Watchdog Secretly Discusses 'Ticking Time Bombs' with Industry", *Canada's National Observer*, 5 de julio de 2016, sec. Noticias, https://www.nationalobserver.com/2016/07/05/news/how-canadas-pipeline-watchdog-secretly-discusses-ticking-time-bombs-industry.

158// Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., Región 2, "Docket Nos. PFI6-3, Eastern System Upgrade Project", 10 de junio de 2016, https://elibrary.ferc.gov/idmws/file_list.asp?document_id=14468753.

159// F. Mayer, "Millennium to Pay for Health Study", *The River Reporter*, 27 de abril de 2016, https://riverreporter.com/stories/millennium-to-pay-for-health-study,1279.

160// David Hulse, "Highland Concerned about Study Underfunding", *The River Reporter*, 22 de junio de 2016, https://riverreporter.com/stories/highland-concerned-about-study-underfunding,945.

lo que podía provocar que los/as usuarios/as pagaran la sobrecapacidad, que las personas perdieran el control sobre sus propiedades por proyectos innecesarios y que los/as inversionistas tuvieran pérdidas. Por otra parte, afirmó que la FERC avalaba la capacidad excedente en materia de ductos y que su criterio para evaluar las necesidades era inadecuado.[161]

- **22 de abril de 2016:** La Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) publicó un informe sobre la calidad del aire cerca de una estación de compresión de gas natural en el municipio de Brooklyn del condado de Susquehanna (Pensilvania), según el cual se encontraron concentraciones de material particulado de 2,5 µm ($PM_{2,5}$), que pueden ser nocivas a largo plazo para la salud de las personas expuestas. El informe analizó los datos de un monitoreo de campo del aire ambiente realizado por la EPA en un período de 18 días. Se descubrió que la concentración ambiental media de PM2,5 en 24 horas observada en una residencia (19 µg/m^3) superó las cantidades detectadas (12,3 µg/m^3) en el mismo período en la estación de monitoreo regional de los estándares nacionales de calidad del aire ambiente más cercana, ubicada en Scranton (Pensilvania). La ATSDR concluyó que había pruebas de que la exposición a largo plazo a las concentraciones halladas de $PM_{2,5}$ puede elevar la tasa de mortalidad, producir problemas respiratorios, hospitalizaciones, nacimientos prematuros y bajo peso al nacer. Según la agencia, la exposición a corto plazo podría ser perjudicial para las poblaciones sensibles, como las personas con problemas respiratorios o enfermedades cardíacas. La agencia recomendó que las personas propensas a estas enfermedades estuvieran atentas a la calidad del aire y limitaran su actividad según correspondiera. También sugirió que el Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania se abocara a la reducción de otras fuentes de material particulado y sus precursores.[162]

- **3 de abril de 2016:** La ONG Southwest Pennsylvania Environmental Health Project publicó un informe técnico en respuesta al informe federal de la ATSDR del 29 de enero de 2016 sobre la estación de compresión Brigich en el municipio de Chartiers del condado de Washington (Pensilvania). La ATSDR había detectado sustancias químicas previamente denunciadas en yacimientos de gas. La confirmación de su presencia implicó "la importante admisión de que quienes viven cerca de estas instalaciones se exponen (a menudo a una distancia muy corta) a sustancias químicas que pueden provocar efectos nocivos sobre la salud a corto y a largo plazo". El informe indica que, junto con el trabajo de monitoreo de la EPA, la ATSDR "proporcionó un sólido conjunto de datos". Sin embargo, debido a las limitaciones de las metodologías disponibles para la investigación, el informe concluyó expresando "la preocupación de que termine subestimándose el riesgo para la comunidad".[163]

- **1.º de abril de 2016:** Kinder Morgan, la empresa de infraestructura energética más grande de América del Norte, suspendió la construcción de un oleoducto de 1000 millones de dólares estadounidenses para transportar nafta y diésel a través del sureste de Estados Unidos. La construcción se suspendió luego de una seguidilla de

161// Cathy Kunkel y Tom Sanzillo, "Risks Associated With Natural Gas Pipeline Expansion in Appalachia: Proposed Atlantic Coast and Mountain Valley Pipelines Need Greater Scrutiny" (Instituto de Análisis de Economía y Finanzas Energéticas, 2016), http://ieefa.org/wp-content/uploads/2016/04/Risks-Associated-With-Natural-Gas-Pipeline-Expansion-in-Appalachia-_April-2016.pdf.

162// Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., "Brooklyn Township PM2.5 Brooklyn Township, Susquehanna County, Pennsylvania", Consultoría de Salud (Agencia de Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades, División de Investigaciones de Salud Comunitaria, 22 de abril de 2016), https://www.atsdr.cdc.gov/HAC/pha/BrooklynTownship/BrooklynTwnsp_pm2-5_HC_Final_04-22-2016_508.pdf.

163// Southwest Pennsylvania Environmental Health Project, "ATSDR Releases Investigation of Pennsylvania Compressor Station: Response to Governmental Action and Publication I", 3 de abril de 2016, https://www.catskillcitizens.org/files/learnmore/brigichtechnicalreportfinal_1_.pdf.

acontecimientos: un grupo de personas protestó por la usurpación de su propiedad, una jueza del Tribunal Superior de Georgia confirmó el fallo que denegaba la declaración de utilidad pública, que le habría permitido a la empresa ejecutar la expropiación forzosa (*eminent domain*), y la legislatura estatal aprobó una ley para obstruir la usurpación de propiedades.[164]

- **26 de marzo de 2016:** Según un estudio dirigido por la Universidad de Boston, las emisiones fugitivas procedentes de los tendidos urbanos de gasoductos fueron la fuente antropogénica de metano (un gas de efecto invernadero) más importante en Estados Unidos. Además, estas emisiones contribuyen al riesgo de explosiones en ambientes urbanos, ya que un 15 % de las fugas se consideran potencialmente explosivas.[165] "Es necesario ocuparse de todas las fugas, ya que ni siquiera las más pequeñas pueden desestimarse como 'fugas seguras'", concluyó la investigación. En una entrevista con *Inside Climate News*, la autora principal del artículo señaló que, además de sopesar los riesgos de seguridad que suponen las fugas de gas, los reguladores y las empresas de servicios también deben tener en cuenta el impacto climático de las fugas al momento de determinar las prioridades en la reparación y el reemplazo de tuberías.[166]

- **7 de marzo de 2016:** Una demanda contra la FERC ante el tribunal federal de primera instancia de Washington D. C. cuestionó la relación de la agencia con la industria. Según el medio *Penn Live*, "en la demanda se acusa a la Comisión de captura regulatoria, un delito que implica que las corporaciones controlan a las autoridades reguladoras". La FERC no solo recibe todos sus fondos de las empresas de energía que regula, sino que jamás ha rechazado un proyecto de ductos, algo que, según la demandante, demuestra que "claramente hay parcialidad y corrupción".[167]

- **26 de febrero de 2016:** En respuesta a los reclamos ciudadanos, el representante Chris Gibson del 19.º distrito de Nueva York envió una carta a la FERC a propósito de la propuesta de construir una estación de compresión de 41 000 caballos de fuerza en el sur del condado de Rensselaer (Nueva York) para el proyecto de gasoducto Northeast Energy Direct (NED). Gibson señaló el incumplimiento de las normas federales que regulan la exposición en las instalaciones de compresión y la falta de asesoría médica en el proceso de toma de decisiones de este tipo. Por otra parte, solicitó que los equipos de estudio ambiental y declaración de impacto ambiental se compusieran de especialistas en salud pública, y que se convocara a un panel independiente para revisar las normas federales de exposición en las zonas circundantes a las estaciones de compresión, a fin de contar con "un proceso de revisión transparente y efectivo".[168] Su solicitud recibió el apoyo de otras autoridades con cargos electivos, así como del médico e investigador en salud pública David O. Carpenter, que se ha dedicado a estudiar los contaminantes de las estaciones de compresión.[169]

164// Phil McKenna, "Property Rights Outcry Stops Billion-Dollar Pipeline Project in Georgia", *Inside Climate News*, 1.º de abril de 2016, https://insideclimatenews.org/news/01042016/palmetto-pipeline-kinder-morgan-georgia-eminent-domain-oil-gas-republicans/.

165// Margaret F. Hendrick et al., "Fugitive Methane Emissions from Leak-Prone Natural Gas Distribution Infrastructure in Urban Environments", *Environmental Pollution* 213 (2016): 710-16, https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.01.094.

166// Phil McKenna, "Methane Hazard Lurks in Boston's Aging, Leaking Gas Pipes, Study Says", Inside Climate News, 31 de marzo de 2016, https://insideclimatenews.org/news/31032016/boston-natural-gas-pipelines-leaking-methane-climate-change-explosion/.

167// Candy Woodall, "Federal Agency Funded by Energy Industry Has Never Rejected a Pipeline Plan", *PennLive Patriot News*, 7 de marzo de 2016, sec. Noticias de Pensilvania en Tiempo Real, https://www.pennlive.com/news/2016/03/pipeline_fights_raise_big_ques.html.

168// Chris Gibson, "Compressor Station Needs Review", Sullivan County Democrat, 26 de febrero de 2016, https://www.scdemocratonline.com/stories/compressor-station-needs-review,47706.

169// Brian Nearing, "Gibson: Federal Natural Gas Air Pollution Safety Standards May Be Obsolete", *Times Union*, 31 de marzo de 2016, sec. Comercio, https://www.timesunion.com/business/article/Gibson-Federal-natural-gas-air-pollution-safety-7221271.php.

• **29 de enero de 2016:** La ATSDR, en colaboración con la División de Protección del Aire de la Región 3 de la EPA, llevó a cabo una investigación para evaluar la exposición de las personas que viven cerca de la estación de compresión de gas natural Brigich en el municipio de Chartiers del condado de Washington (Pensilvania). La ATSDR concluyó que, aunque no se espera que la exposición a la concentración de las sustancias químicas hallada en el aire ambiente tenga efectos nocivos en la salud de la población general, "algunos subgrupos más sensibles (como las personas asmáticas y las mayores) pueden padecer efectos nocivos debido la exposición al sulfuro de hidrógeno y al $PM_{2,5,}$ [mientras que] otras personas pueden verse afectadas por la exposición a aldehídos como el glutaraldehído". Según la ATSDR, una de las limitaciones del estudio fue que el muestreo "posiblemente no registró de manera correcta incidentes poco comunes pero significativos que se producen cuando los picos de emisiones (por ejemplo, en emisiones no programadas, purgas o quema por antorcha en las instalaciones) coinciden con condiciones meteorológicas desfavorables (por ejemplo, inversión atmosférica)". Entre sus recomendaciones, la ATSDR incluyó reducir la exposición a los productos químicos mencionados para proteger a las poblaciones sensibles; recopilar de manera continua datos de exposición a largo plazo y de picos de emisiones; y utilizar técnicas de modelización de la calidad del aire para comprender mejor la calidad del aire ambiente.[170]

• **8 de diciembre de 2015:** Siguiendo las recomendaciones de Asociación Médica del Estado de Nueva York, la legislatura del condado del Niágara solicitó una evaluación de impacto en la salud de las infraestructuras de gas natural (que incluyen las estaciones de compresión), y coorganizó una conferencia en Albany (Nueva York) sobre los resultados de la Asociación Médica. Paralelamente, se propuso emplazar en el condado una estación de compresión con dos compresores como parte del plan del ducto Northern Access proyectado para el 2016, cuyo objetivo es transportar gas de Pensilvania a Canadá.[171]

• **9 de noviembre de 2015:** Después de un derrame de petróleo pesado en el río Kalamazoo (Míchigan) en 2010, el Congreso ordenó una auditoría que sacó a la luz los desastrosos antecedentes de la industria en materia de detección de fugas. En su cobertura sobre la estructura regulatoria que se develó finalmente en 2015 en respuesta a este acontecimiento, el medio *Politico* afirmó que la propuesta "no tapa el agujero que existe en la red de seguridad de los ductos del país". Y agregó: "Aunque la norma que propuso la agencia aumenta la cantidad de tuberías a las que se les exige tener un sistema de detección de fugas, no establece reglas básicas sobre el modo en que debería funcionar dicha tecnología. En cambio, según quienes abogan por normas de seguridad más estrictas, esta medida les permite a los operadores de la industria decidir por su cuenta si están debidamente preparados".[172]

• **16 de octubre de 2015:** La EPA instó a la FERC a considerar la posibilidad de "combinar el gasoducto Northeast Energy Direct con otros proyectos en lugar de construir un nuevo sistema que tendrá un sinnúmero de impactos ambientales", según informó el diario *Daily Star* de Oneonta (Nueva York). Además, la EPA señaló que "la demanda

170// Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., "Exposure Investigation, Natural Gas Ambient Air Quality Monitoring Initiative Brigich Compressor Station, Chartiers Township, Washington County, Pennsylvania", Consultoría Sanitaria (Agencia de Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades, División de Investigaciones de Salud Comunitaria, 29 de enero de 2016), http://www.atsdr.cdc.gov/HAC/pha/Brigich_Compressor_Station/Brigich_Compressor_Station_EI_HC_01-29-2016_508.pdf.

171// Informe de la Redacción, "County Lawmakers Call for Study on Compressor Health Risks", *Lockport Union-Sun & Journal,* 8 de diciembre de 2015, https://www.lockportjournal.com/news/local_news/county-lawmakers-call-for-study-on-compressor-health-risks/article_932989cd-058a-594f-9ef2-e52827db85a6.html.

172// Elana Schor y Andrew Restuccia, "The Hole in Obama's Pipeline Safety Plan", *Politico*, 9 de noviembre de 2015, https://www.politico.com/story/2015/11/obama-pipeline-safety-plan-oil-215617.

de gas a la que alude Northeast Energy Direct en su solicitud podría satisfacerse por medio de energías renovables, como la solar y la eólica".[173] (Nota: Kinder Morgan retiró la solicitud para el gasoducto Northeast Energy Direct en abril de 2016).

- **17 de septiembre de 2015:** En una conferencia sobre gas *shale*, los representantes de la industria defendieron la construcción de cuantos ductos fueran necesarios para fortalecer la industria del gas en la formación Marcellus. Los oradores señalaron que era probable que la aprobación de la FERC se demorara más (unos seis meses) y culparon a los grupos ecologistas.[174]

- **9 de septiembre de 2015:** Un análisis de datos federales realizado por el observatorio Pipeline Safety Trust señaló que las fallas en los nuevos ductos ocurren a un ritmo similar al de las fallas en las líneas de transmisión de gas instaladas antes de la década de 1940, según informó *S&P Global Market Intelligence.* "Las líneas de transmisión de gas instaladas en la década de 2010 tuvieron una media anual de incidentes de 6,64 por cada 10 000 millas (unos 15 000 km) en el período analizado, una cifra que supera incluso a las de los ductos anteriores a la década de 1940. El índice de incidencia de los ductos instalados antes de 1940 o en fechas que se desconocen fue de 6,08 cada 10 000 millas". El director de la Oficina de Investigaciones en Ferrocarriles, Ductos y Materiales Peligrosos de la Junta Nacional de Seguridad en el Transporte "coincidió en que la rápida construcción de ductos en Estados Unidos probablemente sea un factor que contribuye" con estas cifras elevadas.[175]

- **18 de agosto de 2015:** Un equipo científico del Houston Advanced Research Center (HARC) abordó "las fuentes de incertidumbre más comunes, que son la falta de monitoreos sostenidos en el tiempo de las concentraciones de contaminantes ambientales asociados con la extracción de gas, la cuantificación defectuosa de las emisiones y la incapacidad de vincular síntomas con episodios específicos de emisiones". La investigación concluyó que "las técnicas más modernas de monitoreo y análisis de datos deberían reemplazar los métodos caducos a fin de mejorar la protección de la salud de las personas que habitan en zonas cercanas [a las fuentes de emisiones] y mantener la integridad del ambiente circundante". Los estudios de monitoreo pasados, actuales y planificados en las regiones de formación *shale* Barnett y Eagle Ford demuestran la eficacia "[d]el monitoreo móvil en tiempo real, la modelización a microescala y la atribución de fuentes, así como la transmisión en tiempo real de datos sobre la calidad del aire y la salud humana a través de la web", señaló la investigación del HARC.[176] Si bien la institución se fundó en 1982 como incubadora de tecnología por iniciativa de un empresario del petróleo de Houston (George P. Mitchell), posteriormente se alineó con el desarrollo sostenible.
14 de agosto de 2015: Un equipo científico del HARC descubrió que las operaciones portuarias que involucran productos petroquímicos pueden aumentar significativamente las emisiones tóxicas en el aire, con picos de emisiones de benceno —una sustancia cancerígena— de hasta 37 ppb (partes por mil millones). Los científicos atribuyeron los picos de emisiones de benceno a los sistemas de ductos.

173// Joe Mahoney, "EPA: Can Local Pipeline Plans Merge?", *The Daily Star*, 16 de octubre de 2015, https://www.thedailystar.com/news/local_news/epa-can-local-pipeline-plans-merge/article_f2836510-a96b-5c2d-9892-755b94b1f640.html.

174// Dan Packel, "Energy Honchos Lament FERC Pipeline Approval Delays - Law360", *Law 360*, 17 de septiembre de 2015, https://www.law360.com/articles/697120/energy-honchos-lament-ferc-pipeline-approval-delays.

175// Sarah Smith, "As US Rushes to Build Gas Lines, Failure Rate of New Pipes Has Spiked", *S&P Global,* 9 de septiembre de 2015, https://www.capitaliq.spglobal.com/interactiveX/article.aspx?CDID=A-33791090-110608ID=337910908Printable=1.

176// Eduardo P. Olaguer *et al.*, "Updated Methods for Assessing the Impacts of Nearby Gas Drilling and Production on Neighborhood Air Quality and Human Health", *Journal of the Air & Waste Management Association* 66, n.º 2 (2016): 173-83, https://doi.org/10.1080/10962247.2015.1083914.

Los picos fueron mucho más altos que los registrados en el Inventario Nacional de Emisiones de 2011 de la EPA. El equipo de investigación recomendó el uso de métodos actualizados para el monitoreo del aire ambiente.[177] Eduardo Olaguer, el investigador principal, señaló en una entrevista que "los entes reguladores del Gobierno deberían abrir los ojos a la realidad: es necesario actualizar los métodos de detección de la contaminación del aire para tomar las muestras en tiempo real, en el momento en que se liberan vapores tóxicos de esa magnitud".[178]

- **15 de julio de 2015:** Los legisladores del condado de Rensselaer (Nueva York) aprobaron una resolución que le exigía al estado de Nueva York paralizar el proceso de aprobación del gasoducto Northeast Energy Direct —cuyo propósito era llevar el gas de *fracking* de Pensilvania a Boston— hasta que se realizara un estudio integral del impacto de los gasoductos en la salud.[179]

- **8 de julio de 2015:** Un grupo de investigación de la Universidad de Virginia Occidental realizó auditorías para evaluar las emisiones de metano generadas por fugas y pérdidas en tres estaciones de compresión y dos instalaciones de almacenamiento de gas natural; en la investigación se aclara que por *fuga* se entiende "una liberación accidental de gas natural provocada por el mal funcionamiento de un componente" y, por *pérdida*, "la liberación de gas natural a la atmósfera que resulta del uso intencional o del diseño de un componente". En términos de frecuencia, la mayoría de las emisiones fueron producto de fugas, mientras que, en términos de masa, las pérdidas fueron la principal fuente de emisiones de metano (88 %). Las fuentes de pérdidas más importantes fueron las emisiones de los tubos de escape de motores (responsables de casi la mitad de las emisiones), las empaquetaduras del vástago y los tanques de decantación. No se incluyeron las emisiones de la purga de los compresores.[180] En otro de los estudios que se hicieron sobre este tema, un equipo de la Universidad de Houston halló que la tasa de emisión de las estaciones de compresión en la formación shale Barnett (Texas) fueron mucho más elevadas que en las plataformas de pozos.[181, 182]

- **7 de julio de 2015:** En busca de un método para resolver las diferencias entre los métodos ascendente y descendente de medición de emisiones de metano, la Universidad de Purdue, la Universidad de Houston, la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica de EE. UU., el Fondo de Defensa Ambiental e investigadores/as independientes evaluaron ocho fuentes puntuales de emisiones elevadas en la formación shale Barnett usando el enfoque de balance de masa desde aeronaves. Los resultados de cuatro plantas procesadoras de gas y una estación de compresión destacaron la importancia de abordar a los "superemisores" de metano, y confirmaron que los informes, presentados por la industria misma y recogidos por

177// Eduardo P. Olaguer et al., "Source Attribution and Quantification of Benzene Event Emissions in a Houston Ship Channel Community Based on Real-Time Mobile Monitoring of Ambient Air", *Journal of the Air & Waste Management Association* 66, n.º 2 (2016): 164-72, https://doi.org/10.1080/10962247.2015.1081652.

178// Dianna Wray, "Scientists Discover Pipelines Belching Benzene in East Houston", *Houston Press,* 23 de febrero de 2016, https://www.houstonpress.com/news/scientists-discover-pipelines-belching-benzene-in-east-houston-8181569 [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

179// Brian Nearing, "County: Put Study before Any Permit", *Times Union,* 16 de julio de 2015, sec. Noticias, https://www.timesunion.com/news/article/County-Put-study-before-any-permit-6387404.php.

180// Derek R. Johnson, April N. Covington y Nigel N. Clark, "Methane Emissions from Leak and Loss Audits of Natural Gas Compressor Stations and Storage Facilities", *Environmental Science & Technology* 49, n.o 13 (2015): 8132-38, https://doi.org/10.1021/es506163m.

181// Xin Lan *et al.,* "Characterizing Fugitive Methane Emissions in the Barnett Shale Area Using a Mobile Laboratory", *Environmental Science & Technology* 49, n.o 13 (2015): 8139-46, https://doi.org/10.1021/es5063055.

182// Lisa Song y Zahra Hirji, "Methane Emissions in Texas Fracking Region 50% Higher Than EPA Estimates", *Inside Climate News,* 8 de julio de 2015, https://insideclimatenews.org/news/08072015/methane-emissions-texas-fracking-region-50-higher-epa-estimates-oil-gas-drilling-barnett-shale-environmental-defense-fund/.

el Programa de Declaración de Gases de Efecto Invernadero de la EPA, calcularon tasas muy bajas —por un factor de 3,8 o más— de emisiones reales, debido a que "las emisiones de las plantas se subestimaron, no se tuvo en cuenta la variabilidad temporal de las emisiones y se excluyeron las emisiones de instalaciones que no presentaron informes".[183]

- **7 de julio de 2015:** Mediante un método relativamente sencillo y económico que consiste en utilizar la proporción de isótopos estables y de alcanos como trazadores, un grupo de investigación logró distinguir las emisiones de metano procedentes de la producción y el transporte de gas natural de las emisiones de metano de fuentes agrícolas y urbanas. También logró diferenciar el metano liberado del gas *shale* del que emiten los pozos convencionales. La investigación inicial, realizada por la Universidad de Cincinnati, la Universidad de California en Irvine y el Fondo de Defensa Ambiental, descubrió que el metano en la región de fractura hidráulica en la formación *shale* Barnett, cerca de Fort Worth (Texas), representa una mezcla compleja de esas fuentes. Este nuevo enfoque, que se utiliza para hacer mediciones al nivel del suelo, complementa y amplía los criterios descendentes, de modo que permite elaborar inventarios más precisos de las fuentes termógenas y biógenas de las emisiones de metano.[184]

- **1.º de julio de 2015:** En el estado de Nueva York, un grupo de profesionales de la medicina y personal de supervisión del condado de Schoharie exigieron estudios integrales de impacto en la salud como condición previa para permitir que se construyeran gasoductos y estaciones de compresión.[185]

- **12 de junio de 2015:** La ATSDR investigó los efectos en la salud de las emisiones provocadas por la rotura de gasoductos. Para ello, analizó una base de datos sobre emisiones súbitas relacionadas con el petróleo a la que contribuyeron siete estados (Luisiana, Nueva York, Carolina del Norte, Oregón, Tennessee, Utah y Wisconsin). Entre 2010 y 2012, ocurrieron 1369 incidentes de ese tipo, que provocaron 259 lesiones. Más de tres cuartos de estos incidentes se vincularon con la distribución de gas natural. La falla de los equipos provocó la mitad de los incidentes, mientras que el error humano provocó el 40 %. El informe señaló que "la repetición frecuente" de incidentes vinculados con pérdidas de productos del petróleo —por ejemplo, las roturas de gasoductos— "tienen el potencial de provocar numerosas víctimas fatales y contaminación ambiental".[186]

- **9 de junio de 2015:** A partir de una resolución de la Asociación Médica del Estado de Nueva York, la Asociación Médica Estadounidense (AMA) implementó una resolución destinada a proteger la salud pública contra la infraestructura de gas natural ("Protecting Public Health from Natural Gas Infrastructure"). Según la resolución, "la AMA reconoce los posibles efectos nocivos en la salud humana causados por la infraestructura de gas natural y apoya la legislación en esta materia, que exigiría una evaluación exhaustiva de impacto en la salud a fin de determinar los riesgos sanitarios vinculados con los gasoductos".[187] (Véase la siguiente entrada).

183// Tegan N. Lavoie et al., "Aircraft-Based Measurements of Point Source Methane Emissions in the Barnett Shale Basin", *Environmental Science & Technology* 49, n.º 13 (2015): 7904-13, https://doi.org/10.1021/acs.est.5b00410.

184// Amy Townsend-Small et al., "Integrating Source Apportionment Tracers into a Bottom-up Inventory of Methane Emissions in the Barnett Shale Hydraulic Fracturing Region", *Environmental Science & Technology* 49, n.o 13 (2015): 8175-82, https://doi.org/10.1021/acs.est.5b00057.

185// Kyle Adams, "Schoharie County Officials Ask New Studies on Gas Lines", *The Daily Gazette*, 1.o de julio de 2015, https://dailygazette.wufoo.com/forms/k1mmje2u1rvcynr/ [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

186// Ayana R. Anderson, "Health Effects of Cut Gas Lines and Other Petroleum Product Release Incidents — Seven States, 2010–2012", *Morbidity and Mortality Weekly Report* 64, n.º 22 (12 de junio de 2015): 601-5, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26068562/.

187// Asociación Médica de Estados Unidos, "H-135.930 Protecting Public Health from Natural Gas Infrastructure, Resolution 519, A-15", 2015, https://www.ama-assn.org/sites/default/files/media-browser/public/hod/a15-hod-resolutions.pdf.

- **2 de mayo de 2015:** La AMA adoptó una resolución para proteger la salud pública contra la infraestructura de gas natural en la que reconoció los posibles efectos nocivos de los gasoductos en la salud humana y el ambiente, y exigió una evaluación oficial de dichos riesgos.[188]

- **3 de marzo de 2015:** Un equipo de investigación del Southwest Pennsylvania Environmental Health Project determinó la concentración en el ambiente de contaminantes del aire particulados y volátiles procedentes de operaciones relacionadas con el *fracking*, y calculó la exposición humana prevista en el condado de Washington (Pensilvania). Los niveles de exposición alcanzaban un pico sumamente alto en la noche, cuando el aire estaba inmóvil. Las fluctuaciones en los momentos de exposición coincidían, en frecuencia e intensidad, con las quejas de salud que expresaba de manera episódica la población. En el período de un año, las estaciones de compresión fueron responsables de más episodios de exposición extrema (118) que las plataformas de perforación o las plantas procesadoras de gas.[189]

- **24 de febrero de 2015:** Tras llevar a cabo una revisión bibliográfica sobre los efectos en la salud de las estaciones de compresión, el Southwest Pennsylvania Environmental Health Project informó que el pico de emisiones de partículas finas tendía a ocurrir durante la construcción de los ductos, que las emisiones diarias durante la etapa operativa podían variar ampliamente y que las emisiones más elevadas al momento de las operaciones provenían de la purga de los compresores. Por lo tanto, no es posible registrar estas fluctuaciones calculando medias anuales. En el proceso de purga se libera gas de manera deliberada o accidental a través de una válvula que genera una pluma de gas de 30 a 60 metros de alto. Las purgas, que se realizan para liberar la presión, pueden durar hasta tres horas. La investigación señaló que las purgas liberan altas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles en ocasiones puntuales y que en los testimonios anecdóticos estas se vinculan con síntomas como picazón en los ojos y la garganta, irritación cutánea y dolor de cabeza.[190] En Estados Unidos, no hay un inventario nacional ni estatal que registre los accidentes en estaciones de compresión, ni un corpus de investigaciones revisadas por pares sobre los efectos en la salud pública.

- **17 de febrero de 2015:** Un estudio realizado en Boston halló que las emisiones de la infraestructura de gas natural para uso residencial eran una fuente significativa de metano en la atmósfera —entre dos y tres veces mayor de lo que se había supuesto previamente— y que, dependiendo de la estación del año, estas fuentes representaban entre el 60 % y el 100 % del metano emitido. El 2,7 % de la totalidad del gas natural en el *downstream* se perdió en la atmósfera.[191]

- **10 de febrero de 2015:** Un equipo de ingenieros/as de Pensilvania y Colorado evaluaron las emisiones de metano de las estaciones de compresión de gas natural y descubrieron que las fuentes principales de emisión eran los venteos, las válvulas, los tubos de escape de los motores y las fugas en los equipos. Había una variación

188// Asociación Médica del Estado de Nueva York, "2015 House of Delegates Actions: Public Health and Education", 2015, http://www.mssny.org/Documents/HOD/Actions/ActionPHE.pdf [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

189// David R. Brown, Celia Lewis y Beth I. Weinberger, "Human Exposure to Unconventional Natural Gas Development: A Public Health Demonstration of Periodic High Exposure to Chemical Mixtures in Ambient Air", *Journal of Environmental Science and Health*, Part A 50, n.o 5 (2015): 460-72, https://doi.org/10.1080/10934529.2015.992663.

190// Southwest Pennsylvania Environmental Health Project, "Summary on Compressor Stations and Health Impacts", 24 de febrero de 2015, https://sape2016.files.wordpress.com/2014/01/summary_report_compressor_stations_swpaehp.pdf.

191// Kathryn McKain et al., "Methane Emissions from Natural Gas Infrastructure and Use in the Urban Region of Boston, Massachusetts", *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, n.º 7 (2015): 1941-46, https://doi.org/10.1073/pnas.1416261112.

importante en las emisiones de las 45 estaciones de compresión evaluadas. Se determinó que, sorpresivamente, había emisiones sustanciales incluso cuando los compresores no estaban funcionando.[192]

- **27 de diciembre de 2014:** Una investigación del medio *Pittsburgh Tribune-Review* reveló que la gran mayoría de las líneas de captación de gas natural —tuberías que llevan el gas natural desde las plataformas de pozos rurales hasta las plantas procesadoras— no estaban reguladas por leyes federales ni estatales en materia de seguridad. En Estados Unidos hay casi 230 000 millas de líneas de captación de gas natural (unos 370 000 km) que no están reguladas y operan sin normas de seguridad ni inspecciones. Estos ductos están entre los más grandes y de mayor presión, y transportan el gas con una presión casi tres veces mayor a la de las líneas de transmisión, que lo transportan desde las plantas procesadoras hacia las redes de distribución urbana.[193]

- **11 de noviembre de 2014:** Un equipo de investigación de la Universidad Carnegie Mellon analizó 40 000 accidentes ocurridos en ductos entre 1968 y 2009, y descubrió que los accidentes que provocaron daños a la propiedad fueron pocos en relación con los accidentes que provocaron muertes y lesiones, más numerosos y de pequeña escala. En Estados Unidos hay 2,4 millones de millas de gasoductos (unos 3 600 000 km) y 175 000 millas de ductos (unos 280 000 km) que transportan líquidos peligrosos (entre ellos, petróleo crudo).[194]

- **30 de octubre de 2014:** Un equipo de investigación de la Universidad de Albany encabezado por David O. Carpenter encontró concentraciones elevadas de formaldehído cerca de 14 estaciones de compresión en tres estados. En Arkansas, Pensilvania y Wyoming, las concentraciones de formaldehído halladas cerca de las estaciones de compresión excedieron los niveles de riesgo para la salud. El equipo de investigación señaló que las estaciones de compresión producen formaldehído al menos por dos vías. La sustancia puede ser un subproducto de la combustión incompleta de los motores alimentados con gas que se usan en las estaciones de compresión, y también se produce cuando el metano fugitivo que escapa de esas estaciones se expone a la luz del sol. Se ha demostrado que el formaldehído es cancerígeno para los seres humanos. Otros contaminantes peligrosos del aire que se detectaron cerca de las estaciones de compresión en este estudio fueron el benceno y el hexano. En una muestra de aire tomada cerca de una estación de compresión en Arkansas se hallaron 17 compuestos volátiles diferentes. (Véase la entrada del 30 de octubre de 2014 en "Contaminación del aire").[195]

- **15 de octubre de 2014:** En una observación a la FERC, el Departamento de Salud del condado de Madison (Nueva York) revisó la bibliografía en materia de emisiones de estaciones de compresión y expresó su preocupación sobre los impactos en la salud asociados con este tipo de infraestructura; por ejemplo, el vínculo documentado entre ciertos problemas de salud y la presencia de estaciones de compresión cerca de zonas residenciales. También se revisaron las consecuencias en la salud de la

192// R. Subramanian et al., "Methane Emissions from Natural Gas Compressor Stations in the Transmission and Storage Sector: Measurements and Comparisons with the EPA Greenhouse Gas Reporting Program Protocol", *Environmental Science & Technology* 49, n.º 5 (2015): 3252-61, https://doi.org/10.1021/es5060258.

193// Mike Wereschagin, "Rural Gas Gathering Pipelines Kindle Concerns about Safety Laws", *Trib Live*, 27 de diciembre de 2014, https://archive.triblive.com/news/rural-gas-gathering-pipelines-kindle-concerns-about-safety-laws/#axzz3NAHfzYF8.

194// Kyle Siler-Evans et al., "Analysis of Pipeline Accidents in the United States from 1968 to 2009", *International Journal of Critical Infrastructure Protection* 7, n.º 4 (2014), https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2014.09.002.

195// Este capítulo no fue incorporado en esta versión en castellano. (N. del E.)

exposición a sustancias químicas que se ha comprobado que emiten las estaciones de compresión, entre ellas, compuestos orgánicos volátiles, carbonilos, aldehídos y material particulado. Por otra parte, el gas de las operaciones de fractura que pasa por las estaciones de compresión puede transportar gas radón. El Departamento de Salud señaló la preocupante falta de información relativa a la intensidad, la frecuencia y la duración de los picos de emisiones que ocurren durante los procesos de purga y venteo de gran magnitud, operaciones que forman parte del funcionamiento normal de los compresores.[196]

- **16 de septiembre de 2014:** Luego de advertir la cercanía entre el proyecto de un ducto de alta presión y la central nuclear Indian Point, y considerando las pruebas científicas de los efectos nocivos que causan las estaciones de compresión en la salud, la legislatura del condado de Rockland (Nueva York) implementó una resolución que exigía realizar un estudio exhaustivo de impacto en la salud para el proyecto de ampliación del gasoducto Algonquin Incremental Market (AIM) de la empresa Spectra Energy, que incluía la construcción de un gasoducto, un compresor y estaciones de medición.[197] La decisión siguió los pasos de otras resoluciones similares implementadas por las legislaturas de los condados de Westchester y Putnam ante las preocupaciones en materia de salud que generó el proyecto del gasoducto AIM.[198,199]

- **4 de enero de 2013:** Una consultora independiente presentó ante el Consejo de Aire Limpio un informe que evalúa el impacto en la calidad del aire de la estación de compresión Barto en el municipio de Penn del condado de Lycoming (Pensilvania). El informe proyectó que se iban a emitir "cantidades que excedían" el límite de una hora establecido en los estándares nacionales de calidad del aire ambiente (NAAQS) para la emisión de dióxido de nitrógeno (NO_2). Para obtener la predicción mediante el modelo, el equipo de investigación se basó en los límites de emisiones establecidos en el permiso del Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania, en los datos meteorológicos del período 2006-2010 y en las directrices más recientes de la EPA relativas a la elaboración de modelos. Con dos de las tres técnicas aplicadas se registraron emisiones a menos de una milla de la planta (alrededor de 1,5 km) que excedían los límites establecidos en los NAAQS. El informe concluía: "Los efectos de las emisiones de NO_2 de la planta de Barto son muy significativos, ya que estas exceden en gran medida el límite de una hora de los NAAQS".[200]

- **14 de julio de 2011:** En un estudio de la calidad del aire se analizó la relación de las operaciones de perforación y fractura, y su infraestructura auxiliar, con las concentraciones de contaminantes tóxicos del aire en la ciudad de Forth Worth (Texas). El estudio determinó que las estaciones de compresión fueron una fuente

196// Departamento de Salud del condado de Madison del estado de Nueva York, "Comments to the Federal Energy Regulatory Committee Concerning Docket No. CP14-497-000, Dominion Transmission, Inc", 15 de octubre de 2014, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556154/.

197// Asamblea Legislativa del condado de Rockland, "Resolution No. 404 of 2014 Urging That Health, Safety and Planning Concerns Be Addressed and Mitigated in the Environmental Review and All Other Review Processes before Project Permissions Be Granted for Spectra Energy's Algonquin Incremental Market (AIM) Natural Gas Pipeline, Compressor and Metering Stations Expansion Project", 16 de septiembre de 2014, https://sape2016.files.wordpress.com/2014/05/rockland-aim-resolution.pdf.

198// Junta de Legisladores del condado de Westchester, estado de Nueva York, "RES-2014-80 Algonquin Incremental Marketing Project Resolution", 21 de julio de 2014, https://sape2016.files.wordpress.com/2014/05/080414-wcbol-resolution-no-80-2014-requesting-due-diligence-on-environment-p.pdf.

199// Asamblea Legislativa del condado de Putnam, "Resolution #104, Resolution Regarding the Algonquin Incremental Market (AIM) Project", 9 de mayo de 2014, https://sape2016.files.wordpress.com/2014/05/putnam-county-resolutions-104-163-and-182-1.pdf.

200// Khanh T. Tran, "AERMOD Modeling of NO2 Impacts of the Barto Compressor Station", Informe final (AMI Environmental, 24 de enero de 2013), https://crawler.dep.state.pa.us/Air/AirQuality/AQPortalFiles/Regulations%20and%20Clean%20Air%20Plans/AERMOD%20NO2%20Modeling%20of%20Barto%20Compressor%20Station%20-%20Jan%2024%202013.pdf.

significativa de contaminación del aire vinculada al *fracking*. Los compresores fueron responsables de más del 99 % de las emisiones de contaminantes peligrosos de las estaciones de compresión. El 67 % de los contaminantes era formaldehído.[201]

ALMACENAMIENTO DE GAS

El gas no solo se almacena en tanques especialmente diseñados, sino también en formaciones geológicas, sobre todo, en acuíferos, minas, cavernas de sal abandonadas, y yacimientos de petróleo agotados que quedaron abandonados luego de las operaciones de perforación. Estas cavidades geológicas no están revestidas. No se construyeron ni se diseñaron con el fin de almacenar gases de hidrocarburos presurizados. Las fugas que se producen en este tipo de instalaciones han provocado explosiones y contaminación del agua y el aire.

Tal es el caso de la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon, que abarca 3600 acres (unas 1457 hectáreas) y está ubicada en un yacimiento petrolífero agotado en el sur de California. En octubre de 2015, se produjo allí la mayor fuga de metano de la historia de Estados Unidos. Durante cuatro meses, se liberaron más de 100 000 toneladas de metano en el aire del valle de San Fernando. La pluma se veía desde el espacio. Esta fuga descomunal, que logró contenerse recién en febrero de 2016, generó el equivalente a las emisiones de gases de efecto invernadero de medio millón de automóviles en circulación durante un año. Fue necesario evacuar y reubicar a más de 8000 familias de la vecina comunidad de Porter Ranch. Se enfermaron miles de personas y se cerraron dos escuelas públicas. En el informe final de 2019, se determinó la causa principal de la explosión: una tubería de revestimiento estaba corroída y no había válvula de cierre en un pozo de medio siglo de antigüedad.

Según datos publicados en 2018, hay más de 10 000 pozos del mismo tipo que el de Aliso Canyon, en los que el gas fluye a través de una sola tubería desprotegida, es decir, con un punto único de fallo. Hay uno o más pozos de este tipo en 296 de las casi 400 plantas de almacenamiento subterráneo natural repartidas en 32 estados del país. Y también están los depósitos en cavernas de sal, que, si bien no son tan frecuentes como el almacenamiento en yacimientos petrolíferos agotados, presentan una cantidad desproporcionada de problemas graves, como la pérdida de integridad de la caverna y la consecuente migración del gas.

Muchas instalaciones de almacenamiento de gas natural estuvieron cerca de alcanzar su capacidad máxima en 2020, cuando la disminución en la demanda y en los precios generó una sobreoferta prolongada.

- **20 de mayo de 2021:** Entre los accidentes geológicos de Nueva Escocia hay formaciones de sal a lo largo del río Shubenacadie, donde la empresa Alton Gas proponía construir una planta de almacenamiento de gas. La comunidad indígena mi'kmaq tiene derecho a estas tierras y al río, garantizado por un tratado firmado hace siglos; sin embargo, no la consultaron durante el proceso de autorización.

201// Eastern Research Group, "Fort Worth Natural Gas Air Quality Study Final Report", 14 de julio de 2011, https://www.fortworthtexas.gov/files/assets/public/v/2/development-services/documents/gaswells/air-quality-study-final.pdf.

Los ancianos y las ancianas mi'kmaqs que se oponían al proyecto estimaban que la construcción y el mantenimiento de las instalaciones destruirían el territorio y el conjunto de la vida en el río. Quienes criticaban el proyecto también temían los graves problemas de seguridad que acarrearía para las mujeres que habitan en la zona y a lo largo del corredor de 85 millas (unos 137 km) que, según la propuesta, iba a conectar la planta de almacenamiento con la terminal de gas natural licuado (GNL).[202]

- **30 de abril de 2021:** La empresa Southern Gas California Co. hizo un arreglo con el condado de Los Ángeles, la ciudad de Los Ángeles y los organismos del estado, por el cual acordó pagar 120 millones de dólares estadounidenses. Veinticinco millones se destinaron a un estudio de investigación de salud pública sobre las consecuencias de la fuga de gas que ocurrió en la planta Aliso Canyon en 2015. Según informó el periódico *Los Angeles Daily News*, había un descontento generalizado en la comunidad respecto de la dirección que había tomado el estudio, dirigido por el Departamento de Salud Pública con el asesoramiento de un comité de supervisión científica y un grupo asesor comunitario (CAG). El Departamento de Salud Pública publicó un borrador del estudio, en el que identificó las áreas principales que debían abordarse, pero el CAG opinó que eran demasiado amplias y no estaban bien desarrolladas. "La opinión del CAG es unánime: la inexactitud del lenguaje empleado en el proyecto para definir los objetivos y las prioridades del estudio induce que el estudio sea mediocre, dado que fomenta el uso de datos sustitutivos y abstracciones ambientales", declaró Craig Galanti, miembro del CAG. En su crítica a la utilización de datos públicos informados por la empresa para hacer el estudio modelizador, el grupo citó un informe de 2018 del Consejo de Ciencia y Tecnología de California. En ese informe se concluyó que el monitoreo de la calidad del aire no había contemplado los primeros días posteriores a la explosión, cuando la comunidad se expuso a las concentraciones más elevadas. El CAG señaló además que se requiere un estudio de base clínica en sujetos humanos y que "el estudio sanitario no estará completo si no incluye la lista de sustancias químicas, un estudio de vigilancia del cáncer y datos precisos sobre el monitoreo del aire y la exposición al benceno".[203]

- **7 de abril de 2021:** En 2019 se produjo una explosión de 100 000 pies cúbicos de gas natural (unos 2800 m3) en el yacimiento petrolífero Playa del Rey de la empresa Southern California. Este acontecimiento volvió a poner en el foco la larga tradición de extracción y almacenamiento de combustibles fósiles en el oeste de Los Ángeles. En la formación de arenisca de Playa del Rey, ubicada a casi dos mil metros de profundidad, la forma de almacenar gas natural es similar a la de la planta Aliso Canyon. Según informó *Los Angeles Times*, los dos campos de almacenamiento tienen un largo historial de fugas. La oposición a Playa del Rey comenzó a crecer entre la población general y las autoridades con cargos electivos, que emitieron resoluciones municipales para cerrar la instalación e instaron a la Junta de Supervisión del Condado de Los Ángeles a estudiar la viabilidad del cierre. La planta Playa del Rey tiene menos del 3 % de la capacidad de almacenamiento de Aliso Canyon, pero la cantidad de personas que viven en un radio de una milla (aproximadamente 1,6 km) es mucho mayor —45 000 contra 6500— y, además, hay 4000 personas que viven directamente sobre el campo de almacenamiento. En un estudio de Harvard de 2019,

202// Karen Edelstein, "Gas Storage Plan vs. Indigenous Rights in Nova Scotia" (FracTracker Alliance, 20 de mayo de 2021), https://www.fractracker.org/2021/05/gas-storage-plan-vs-indigenous-rights-in-nova-scotia/.

203// Olga Grigoryants, "Residents, Activists Express No Confidence in L.A. County's Aliso Canyon Gas Leak Health Study", *Los Angeles Daily News*, 30 de abril de 2021, https://www.dailynews.com/2021/04/30/residents-activists-express-no-confidence-in-l-a-countys-aliso-canyon-gas-leak-health-study/

se identificó este campo como particularmente riesgoso. (Véase la entrada del 8 de julio de 2019).[204]

• **12 de enero de 2021:** En un estudio sobre la deformación de superficies causada por la convergencia de varias instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas natural, se examinó el uso cada vez mayor de cavernas de sal para almacenar gas y los cambios resultantes en la presión dentro de las cavernas debido a la inyección, la descarga y la lixiviación adicional, que pueden alterarlas considerablemente y provocar deformación y hundimientos. En el estudio se describió un método efectivo de parámetros múltiples para determinar los cambios en la deformación de la masa rocosa en las cavernas de sal y para predecir la deformación de la superficie en campos extensos de cavernas de sal.[205]

• **28 de octubre de 2020:** Un grupo de investigación aplicó el análisis bayesiano para calcular la frecuencia de los accidentes, incidentes, fallos y otros problemas en plantas de almacenamiento subterráneo de gas natural en los 31 estados de EE. UU. donde hay instalaciones de este tipo. Los yacimientos de gas y petróleo agotados —el tipo de depósito subterráneo más común y que más tiempo se ha empleado en Estados Unidos con este fin— presentaron el mayor número de sucesos problemáticos. El almacenamiento en acuíferos, si bien no es tan generalizado, ha causado contaminación de pozos de agua para consumo en propiedades cercanas. Muchos de los sucesos se han vinculado al almacenamiento en cavernas de sal en un número relativamente bajo de años-instalación.[206] Entre ellos hay problemas graves, como la pérdida de volumen e integridad de la caverna, su alta presión —que pone en peligro los cabezales de pozo de la superficie y la infraestructura correspondiente de las cavernas de salmuera— y la migración de gas a esas cavernas de salmuera adyacente. "Los estados donde se registra el mayor número de ocurrencias del grupo de parámetros molestos, que es el de menor nivel de gravedad, son California y Pensilvania (para almacenamiento en campos de gas y petróleo), Iowa e Illinois (para almacenamiento en acuíferos), y Texas (para almacenamiento en cavernas de sal)", de acuerdo con los autores. Es decir, muchos tipos de instalaciones de almacenamiento de gas en múltiples estados tienen accidentes de bajo nivel de gravedad, fugas y fallas. (Véase también la entrada del 5 de noviembre de 2019).[207]

• **29 de julio de 2020:** En Mont Belviu (Texas) explotó una planta de almacenamiento de gas natural cuando un contratista impactó un ducto subterráneo.[208] En la instalación, propiedad de Lone Star NGL (subsidiaria de la empresa Energy Transfer LP, con sede en Dallas), se almacenan y procesan líquidos de gas natural, como propano, butano y etano. Los líquidos de gas natural se transportan desde la cuenca Pérmica, la formación *shale* Barnett y el este de Texas hasta la planta de almacenamiento y fraccionamiento de Mont Belvieu por un gasoducto de 535 millas (unos 910 km). A través de su portavoz, la empresa señaló que investigaría lo ocurrido.

204// Sammy Roth, "The Next Aliso Canyon Could Happen on L.A.'s Westside", *Los Angeles Times,* 7 de abril de 2021, https://www.latimes.com/business/story/2021-04-07/aliso-canyon-natural-gas-playa-del-rey.

205// Krzysztof Tajduś et al., "Surface Deformations Caused by the Convergence of Large Underground Gas Storage Facilities", *Energies* 14, n.º 2 (2021), https://doi.org/10.3390/en14020402.

206// Según el estudio, para cada estado se dividió el total de ocurrencias por el total de instalaciones/pozos, multiplicado por el total acumulado de años de operación. (N. de las T.)

207// Richard A. Schultz y David J. Evans, "Occurrence Frequencies and Uncertainties for US Underground Natural Gas Storage Facilities by State", *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 84 (2020), https://doi.org/10.1016/j.jngse.2020.103630.

208// Julian Gill y Erin Douglas, "Natural Gas Storage Facility Explodes in Mont Belvieu", *Houston Chronicle*, 29 de julio de 2020, sec. Houston, https://www.houstonchronicle.com/news/houston-texas/houston/article/Explosion-reported-at-Mont-Belvieu-industrial-15444117.php.

• **30 de junio de 2020:** La dirección de SoCalGas intentó retrasar seis meses la siguiente ronda de pruebas de integridad mecánica de los pozos usados para acceder al campo de almacenamiento de gas Aliso Canyon, donde en 2015 había ocurrido la explosión por la que se liberaron 100 000 toneladas de metano en el transcurso de cuatro meses.[209] Las pruebas se exigieron tras analizar las causas de la explosión y concluir que se había debido a defectos en una tubería de revestimiento en la planta. El origen de los defectos había sido la corrosión microbiana provocada por el contacto con aguas superficiales. (Véase la entrada del 16 de mayo de 2019). A raíz de la catástrofe, los entes reguladores de California establecieron nuevas reglamentaciones, incluido el requisito de las pruebas de integridad mecánica para los pozos al menos una vez cada dos años. SoCalGas le solicitó al estado que, considerando la pandemia, suspendiera el requisito, pero la solicitud fue rechazada.

• **9 de junio de 2020:** Durante el mandato de Newsom como gobernador de California, se acrecentó considerablemente el uso del campo de almacenamiento Aliso Canyon, propiedad de SoCalGas, a pesar del compromiso expreso de cerrarla tras la enorme explosión de 2015.[210] SoCalGas había retirado 20 000 millones de pies cúbicos de gas (unos 566 millones de metros cúbicos) de las instalaciones en el invierno de 2019-2020, frente a los 14 000 millones del invierno anterior y los 1000 millones del invierno de 2017-2018. "A mayor uso del campo de almacenamiento, mayor es el riesgo de nuevas fugas", comentó Najmedin Meshkati, profesor de Ingeniería de la Universidad del Sur de California y autor de un estudio sobre las causas de la explosión. (Véase la entrada del 1.º de diciembre de 2017).

• **20 de mayo de 2020:** El *Texas Observer* informó que el agua potable del estado estaba en riesgo a causa de los cambios en las prácticas de almacenamiento de gas y petróleo en Texas durante un período de sobreoferta, precios negativos para el petróleo y capacidad cada vez más limitada en los tanques de almacenamiento de la costa del Golfo. Los productores procuraron almacenar el excedente de gas y petróleo en cavernas de sal subterráneas, de la misma manera que se almacena el crudo de la reserva estratégica de petróleo de Estados Unidos. La Comisión de Ferrocarriles de Texas, el ente regulador de los productores de gas y petróleo en ese estado, les otorgó el permiso para proceder con ese tipo de almacenamiento durante un período de hasta cinco años y revocó el requisito de celebrar audiencias públicas. Desde la comunidad científica y grupos ambientalistas se criticó que no hubiera una oportunidad formal para enviar comentarios públicos. Les preocupaba particularmente la amenaza a los nueve acuíferos en Texas, que suministran el 60 % del agua del estado y se encuentran debajo de los yacimientos petrolíferos. Ramanan Krishnamoorti, ingeniero petrolero en la Universidad de Houston, expresó su preocupación: "¿La sustancia se va a quedar en su lugar, no va a filtrarse al acuífero? [...]. Los problemas ambientales son el tema más importante".[211] La indiferencia de la Comisión ante la posible contaminación de los acuíferos es de larga data. Según el artículo del *Texas Observer*, "en 2014, la Comisión se puso del lado de Marathon Oil Company cuando una unidad de conservación del agua subterránea local planteó que la empresa inyectaba los residuos de las perforaciones en un acuífero productivo

209// Sammy Roth, "Remember the Aliso Canyon Disaster? SoCalGas Just Tried to Delay Safety Tests", *Los Angeles Times*, 30 de junio de 2020, sec. Clima y ambiente, https://www.latimes.com/environment/story/2020-06-30/remember-the-aliso-canyon-disaster-socalgas-just-tried-to-delay-safety-tests.

210// Sammy Roth, "SoCalGas Ramps up Use of Aliso Canyon, Site of Worst Gas Leak in U.S. History", *Los Angeles Times*, 9 de junio de 2020, sec. Clima y ambiente, https://www.latimes.com/environment/story/2020-06-09/socalgas-ramps-up-use-of-aliso-canyon-site-of-worst-gas-leak.

211// Christopher Collins, "With Storage Space Evaporating, the Oil and Gas Industry Will Get to Put Its Products Back Underground", *The Texas Observer*, 20 de mayo de 2020, https://www.texasobserver.org/underground-storage-oil-rule-rollback/.

del sur de Texas. En el informe anual más reciente sobre la contaminación del agua subterránea de Texas, un grupo de organismos del estado encargado de estudiar el problema mencionó que había hallado unos 630 casos de contaminación vinculados con los 'hidrocarburos totales de petróleo' en 2018". El periódico agregó que el almacenamiento de gas y petróleo en cavernas de sal también presenta el riesgo de explosión. En 1992, ocurrió un accidente de ese tipo en Brenham (Texas), donde murió un niño de seis años y 13 personas resultaron heridas.

- **18 de mayo de 2020:** De acuerdo con *Oilprice.com*, se colmó la capacidad de almacenamiento de gas al tiempo que el stock de gas natural superó la demanda, y los precios se desplomaron.[212] Esas tendencias se vieron exacerbadas tanto en Europa como en Estados Unidos por el clima templado del invierno de 2019-2020, el aumento en la producción de energías renovables y la caída de la demanda industrial de gas en el contexto de la pandemia. Si bien el panorama del gas era mejor que el del petróleo debido a la industria de generación eléctrica, se esperaba que la demanda de gas siguiera disminuyendo considerablemente ante la perspectiva de que Europa emprendiera una recuperación ecológica y se ejerciera presión para aumentar el uso de fuentes de energías renovables.

- **15 de abril de 2020:** Un equipo de investigación calculó las emisiones anuales netas de metano entre enero de 2016 y noviembre de 2017 en doce instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas natural activas en el estado de California, incluida la planta Aliso Canyon. En el estudio, se recurrió a la teledetección avanzada y a observaciones *in situ* del metano atmosférico cerca de la superficie en combinación con datos sobre el viento.[213] Según señaló el equipo —compuesto por científicos y científicas de CalTech, Stanford, el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley y otras instituciones—, el "análisis revela discrepancias considerables respecto de la contabilización que había hecho el estado de las emisiones provenientes del almacenamiento subterráneo de gas, así como una infradeclaración de cada una de las plantas que, de no resolverse, impediría tomar las medidas necesarias para cumplir con las metas futuras de mitigación". Llegaron a la misma conclusión con las dos técnicas de estimación. En el caso de las siete plantas que presentaron los informes correspondientes, las estimaciones que hizo el equipo de las emisiones anuales netas de metano para el 2016 fueron unas cinco veces superiores a las declaradas. El estado de California se había propuesto tomar medidas de mitigación, particularmente contra el metano. Una de ellas fue aprobar leyes centradas en detectar y reparar fugas de gas natural e identificar zonas críticas de emisiones. Otro de los hallazgos del estudio fue que, incluso después de la fuga descomunal, en la planta Aliso Canyon las antorchas de emergencia seguían venteando constantemente, mientras que en otros equipos se producían venteos episódicos. En otras plantas, se observaron emisiones muy fluctuantes. De acuerdo con el equipo de investigación, esta característica "sigue siendo uno de los aspectos más complicados de la cuantificación de emisiones provenientes del almacenamiento subterráneo de gas, lo cual pone de manifiesto la necesidad de realizar un monitoreo más sistemático y continuo del metano".

- **10 de abril de 2020:** Comenzaron a presentarse propuestas para construir plantas de craqueo a lo largo del río Ohio, cerca de Pittsburgh (Pensilvania), y en algunos casos ya habían comenzado a construirse. Las plantas usarían el etano del gas húmedo de

212// Irina Slav, "Natural Gas Drillers Face Price Meltdown As Storage Fills Fast", *OilPrice.Com*, 18 de mayo de 2020, https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Natural-Gas-Drillers-Face-Price-Meltdown-As-Storage-Fills-Fast.html.
213// Andrew K Thorpe et al., "Methane Emissions from Underground Gas Storage in California", *Environmental Research Letters* 15, n.º 4 (2020): 045005, https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab751d.

fracking procedente de Pensilvania y Ohio. El etano, un subproducto del gas *shale* extraído por fractura hidráulica y un componente con el que se fabrican plásticos, suele almacenarse en cavernas subterráneas. En un estudio realizado por un consorcio de investigación sobre petróleo y gas natural en los Apalaches (AONGRC) se identificaron regiones en Virginia Occidental, Pensilvania y Ohio en las que se podrían construir cavernas para el almacenamiento de líquidos de gas natural en lechos subterráneos de sal o roca caliza y en yacimientos gasíferos abandonados. *Inside Climate News* presentó esta información junto con una explicación de la mecánica del almacenamiento subterráneo de gas. En el artículo, se analizan la historia y los peligros de Mont Belvieu, una ciudad con antecedentes de catástrofes ambientales ubicada a 30 millas (unos 48 km) al noreste de Houston, el área de almacenamiento subterráneo de líquidos de gas natural más grande del mundo.[214] Por ese motivo, se seguían tomando medidas coercitivas contra el operador del complejo. Debido al historial de catástrofes, se comenzó a promover la instalación de plantas de almacenamiento subterráneo en el río Ohio como una alternativa muy diferente a las instalaciones de Mont Belviu, que se caracterizan por las numerosas infracciones y la proclividad a los accidentes. "Queremos tener un depósito, nada más", dijo David Hooker, presidente de Mountaineer NGL Storage, compañía que había comenzado a desarrollar uno de los sitios a lo largo del río Ohio en el condado de Monroe.

• **24 de marzo de 2020:** En 2016, la ministra de Ambiente de Nueva Escocia, Margaret Miller, otorgó un permiso para construir una planta de almacenamiento de gas a orillas del río Shubenacadie. Alton Gas, una subsidiaria de AltaGas (empresa con sede en Calgary), propuso almacenar hasta 10 000 millones de pies cúbicos de gas (unos 283 millones de metros cúbicos) en cavernas subterráneas. La Primera Nación Sipekne'katik presentó una demanda para detener el proyecto porque, además de que se iba a emplazar sobre territorio indígena, el proceso supondría un nivel considerable de contaminación del río. Para crear las cavernas de almacenamiento, se iban a disolver los depósitos de sal con agua del río Shubenacadie. Tal como informó la cadena CBC, la Corte Suprema de Nueva Escocia aceptó postergar el proyecto durante al menos 120 días y ordenó a la provincia retomar los procesos de consulta con la Primera Nación Sipekne'katik.

• **20 de marzo de 2020:** En 2016, el Congreso de EE. UU. aprobó la Ley de Protección de la Infraestructura de Tuberías y Mejora de la Seguridad (la "Ley PIPES"), que exige a la Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos (PHMSA) del Departamento de Transporte del país promulgar reglamentaciones para la seguridad de las instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas. La ley se creó en respuesta a la fuga de gas masiva que se había producido en Aliso Canyon en 2015. En febrero de 2020, la PHMSA emitió su dictamen final, a través del cual flexibilizó las normas de seguridad que regían para las instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas natural; por ejemplo, se redujo la cantidad de tipos de accidentes y actividades de mantenimiento periódicas que debían informarse. De acuerdo con la nueva normativa, los únicos acontecimientos que deben informarse a la PHMSA son los de taponamiento, abandono y mantenimiento de pozos que cuesten más de USD 200 000. Según se informó en el boletín de noticias jurídicas *JD Supra*, "en el dictamen final se precisan detalles del dictamen provisional que se espera que beneficien a los operadores de almacenamiento"; por otra parte, se rechazó "el pedido de imponer requisitos de seguridad adicionales a los operadores de almacenamiento al menos en el futuro cercano". [215]

214// James Bruggers, "For the Ohio River Valley, an Ethane Storage Facility in Texas Is Either a Model or a Cautionary Tale", *Inside Climate News,* 10 de abril de 2020, https://insideclimatenews.org/news/10042020/ethane-plant-appalachia-mont-belvieu-texas/.

215// James Bowe Jr. y William Rice, "PHMSA Issues Final Rule on Underground Natural Gas Storage Safety Establishing a Phased-in, Multi-Year Timeframe for Integrity Management", *JD Supra*, 21 de marzo de 2020, https://www.jdsupra.com/legalnews/phmsa-issues-final-rule-on-underground-60203/.

- **24 de enero de 2020:** Los y las residentes de Porter Ranch presentaron ante el Tribunal Superior una serie de perjuicios que les provocó la enorme fuga de gas del sitio de almacenamiento Aliso Canyon y las medidas que habrían podido tomar para protegerse y para proteger su propiedad si SoCalGas no hubiera demorado la notificación a las autoridades y a la comunidad. El jurado de un tribunal de apelaciones del estado había determinado que los y las residentes tenían derecho a esta audiencia para que intentaran "demostrar los perjuicios causados por la demora de tres días en informar la fuga, de acuerdo con la acusación en la denuncia penal", según se informó en un artículo periodístico. En las negociaciones llevadas a cabo en 2016 entre los/as fiscales y SoCalGas, los y las residentes se quejaron de no haber sido parte de los procedimientos ni haber podido solicitar reparaciones. Aún había residentes con problemas de salud y propiedades contaminadas, de acuerdo con un abogado de la parte demandante.[216]

- **7 de enero de 2020:** NBC Los Angeles informó que la Junta de Supervisión del Condado de Los Ángeles había decidido por unanimidad instar al gobernador de California Gavin Newsom a acelerar el cierre de la planta de almacenamiento de gas natural Aliso Canyon, en Porter Ranch, donde se había producido la fuga de metano más grande de la historia de Estados Unidos.[217] La supervisora Kathryn Barger declaró: "No sabemos cuáles serán los efectos de la fuga de gas a largo plazo [...]. La única manera de preservar la salud y la seguridad de quienes residen en las cercanías de Aliso Canyon es que se cierre la planta". SoCalGas, el operador del sitio, insistió en que la planta era necesaria para garantizar un suministro de energía eléctrica asequible. Ante el temor de que se ampliara otra planta de almacenamiento de SoCalGas en el área de Los Ángeles, una supervisora logró agregar a la carta de la Junta dirigida al gobernador una solicitud para que se realizara un estudio sobre la viabilidad del cierre de la planta Playa del Rey.

- **19 de noviembre de 2019:** Según el *San Diego Tribune*, el gobernador de California Gavin Newsom solicitó al ente estatal que regula las empresas de servicios que se identificaran formas de acelerar la transición a fuentes renovables para cubrir la demanda con ese tipo de energía, con el objetivo de cerrar la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon. En la matriz energética de California es cada vez mayor la participación de las fuentes renovables, como la solar y la eólica, pero el gas natural sigue siendo la principal fuente de generación en el estado: representa el 46,5 %. Los grupos ambientalistas criticaron la solicitud de un estudio adicional por parte del gobernador, ya que una consultora independiente en materia de energía había concluido que las inyecciones de gas natural en Aliso Canyon no eran necesarias en el corto plazo. Según el informe, la planta quedará obsoleta en el largo plazo debido a los avances en eficiencia energética y almacenamiento libre de carbono. Las operaciones se habían reanudado en julio de 2017; cuando se publicó el artículo del *San Diego Tribune*, la planta tenía permitido almacenar aproximadamente un 39% de su capacidad máxima.[218]

- **5 de noviembre de 2019:** En el primer estudio probabilístico de accidentes de gas natural —mencionados en distintos estudios como eventos, incidentes, accidentes o fallos— en instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas en Estados Unidos,

216// Tom Bray, "Aliso Canyon Gas Leak Victims Argue for Restitution; No Ruling Yet", *Daily News*, 24 de enero de 2020, https://www.dailynews.com/2020/01/24/aliso-canyon-gas-leak-victims-argue-for-restitution-no-ruling-yet/.

217// City News Service, "LA County Calls on Governor to Expedite Closure of Aliso Canyon", *NBC Los Angeles*, 7 de enero de 2020, https://www.nbclosangeles.com/news/local/la-county-calls-on-governor-to-expedite-closure-of-aliso-canyon/2286869/.

218// JRob Nikolewski, "Newsom Looks to Accelerate Time Line for Closing Aliso Canyon Natural Gas Facility", *San Diego Union-Tribune*, 20 de noviembre de 2019, sec. Energía, https://www.sandiegouniontribune.com/2019/11/19/newsom-looks-to-accelerate-time-line-for-closing-aliso-canyon-natural-gas-facility/.

se observó una frecuencia de ocurrencia "mayor que la informada anteriormente".[219] En el estudio se predijo lo siguiente: "La probabilidad de ocurrencia de una fuga grave o catastrófica hacia la superficie del suelo en los próximos 10 años, suponiendo un número constante de instalaciones, es aproximadamente del 0,1 % al 0,3 % para cualquier tipo de instalación". Se empleó la estadística bayesiana, un método de inferencia que integra datos nuevos con conocimientos existentes. El grupo de investigación señaló que su trabajo "demuestra el valor de recabar nuevos datos históricos sobre las ocurrencias y compararlos con bases de datos anteriores". La caracterización de riesgos del estudio para mejorar la gestión de riesgos y la política normativa de las instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas incluyó los tipos de causa, el nivel de gravedad y los grados de incertidumbre relativos al almacenamiento en yacimientos de gas y petróleo agotados, en acuíferos y en cavernas de sal donde se había aplicado la minería por disolución. Las mayores probabilidades y el menor grado de incertidumbre en materia de accidentes se observaron en el almacenamiento en yacimientos de gas y petróleo agotados.

- **15 de octubre de 2019:** Durante el incendio de Saddleridge, en octubre de 2019, se produjo un foco que duró 24 horas cerca de la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon. Según informó *Knock La*, la población de Porter Ranch (California) se preparó para una evacuación obligatoria.[220] Los incendios en las instalaciones y alrededores eran frecuentes incluso antes de que se adaptara el yacimiento petrolífero para almacenar gas, en 1973. Algunos fueron producto de la rotura de líneas de gas y otros se desencadenaron por terremotos. Aunque el departamento de salud local no avisó a la población que debía usar mascarillas filtrantes sino hasta 12 horas después de la evacuación, un médico de la zona había recomendado usar mascarillas que filtraran el material particulado proveniente del hollín de la vegetación quemada y también de la combustión (a causa del incendio) de los contaminantes que se habían liberado tras la explosión en la planta. El artículo cita un estudio reciente en el que se encontró "una gran variedad de contaminantes atmosféricos peligrosos (HAP)" que se habían emitido tanto en la explosión de Aliso Canyon como durante "los intentos finales de ahogar el pozo". (Véase la entrada del 26 de junio de 2019). Según se informó, el incendio provocó dos muertes: la de un guardabosques y la de un residente de Porter Ranch. Los dos hombres murieron a causa de un ataque cardíaco, una consecuencia comprobada de la exposición a material particulado.

- **31 de julio de 2019:** *ProPublica* investigó los vínculos políticos en torno a la propuesta del Appalachian Storage and Trading Hub (un centro de almacenamiento y comercio), que consistía en una colosal planta de 10 000 millones de dólares estadounidenses destinada al almacenamiento subterráneo de etano y otros subproductos empleados en la fabricación de plásticos.[221] Para las autoridades del estado de Virginia Occidental, las reservas que componen el yacimiento de gas natural más grande del mundo son "un camino para renovar la relevancia política y económica del estado", que, según anticipaban, les permitiría disputar la primacía "de la costa del Golfo como centro de procesamiento de gas natural y fabricación de plásticos". Sin embargo, la región no estaba en condiciones de albergar una planta de tal magnitud,

219// Richard A. Schultz et al., "Characterization of Historical Methane Occurrence Frequencies from U.S. Underground Natural Gas Storage Facilities with Implications for Risk Management, Operations, and Regulatory Policy", *Risk Analysis* 40, n.º 3 (2020): 588-607, https://doi.org/10.1111/risa.13417.

220// Patty Crost Glueck, "As The North SFV Burns, Worries About The Aliso Canyon Gas Storage Facility Ignites", *Knock LA*, 15 de octubre de 2019, https://knock-la.com/as-the-north-sfv-burns-worries-about-the-aliso-canyon-gas-storage-facility-ignites-ec12a3b38027/.

221// Keith Schneider, "West Virginia Bets Big on Plastics, and on Backing of Trump Administration", ProPublica, 2019, https://www.propublica.org/article/appalachian-storage-and-trading-hub-ethane-west-virginia-plastics-backing-of-trump-administration.

con los distintos riesgos que acarrea. Las autoridades de Virginia Occidental solicitaron una garantía de préstamo federal por 1900 millones de dólares estadounidenses (una de las más grandes consideradas hasta ese momento), que, si el proyecto fracasaba, perjudicaría a los/as contribuyentes. También recurrieron al Gobierno federal para que "agilizara" el proceso de revisión del préstamo. Se consideró que el centro no tenía un buen futuro debido a "la incertidumbre y la crisis" de la guerra comercial entre Estados Unidos y China.

- **8 de julio de 2019:** De acuerdo con un estudio en el que participaron varias instituciones, decenas de miles de hogares y residentes estadounidenses viven dentro de una zona de pozos activos de almacenamiento subterráneo de gas (UGS) que debería ser una "zona de seguridad". En el estudio, se compararon métodos de estimación para este peligro.[222] En algunos casos, los hogares estaban a una distancia menor a la distancia mínima de separación reglamentada por el estado para los pozos de gas y petróleo. El autor principal, Drew Michanowicz, del Centro para el Clima, la Salud y el Ambiente Global de la Facultad de Salud Pública T. H. Chan de Harvard, declaró en la Radio Pública de Virginia Occidental: "Los resultados que obtuvimos son un poco sorprendentes, ya que muchos de estos pozos están en zonas suburbanas residenciales, lo cual, en lo que respecta a toda la cadena de suministro de gas natural, definitivamente representa un tipo singular de conflicto en términos de ordenamiento territorial".[223] El equipo de investigación aplicó un nuevo método para asignar un promedio de personas por hogar a cada vivienda residencial detectada por identificación geoespacial. Con este nuevo método, se observó que un 65 % de los pozos de UGS ocupan áreas urbanas y suburbanas residenciales. En los seis estados estudiados, el 41 % de los pozos de almacenamiento subterráneo estaban a una distancia inferior a una cuadra de al menos un hogar. Según informó la Radio Pública de Virginia Occidental, "en Ohio, más de la mitad de los pozos de almacenamiento subterráneo están ubicados a menos de una cuadra de una residencia" y "afectan a aproximadamente 12 000 hogares del estado y a más de 30 000 residentes". Si bien con este método se obtuvieron estimaciones más precisas que con el método estándar utilizado anteriormente, en ambos casos se observó "un nivel importante de conflicto por el ordenamiento territorial entre las poblaciones y los pozos de UGS".

- **26 de junio de 2019:** Científicos y científicas del Reino Unido, China y Estados Unidos estudiaron los vínculos entre el material particulado (MP), los contaminantes atmosféricos peligrosos (HAP) y las emisiones de metano durante la explosión en la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon.[224] En las muestras de polvo en interiores obtenidas durante la enorme fuga de metano, se observó una concentración singular de gas y partículas en el aire ambiente y una "huella" característica de metales que eran similares a las que se detectaron en las muestras tomadas en el sitio de la explosión. Gracias a estos análisis y a encuestas sanitarias realizadas en varios hogares, se llegó a una explicación plausible de los síntomas que persistieron después de la remediación. Los distintos intentos de ahogar el pozo generaron múltiples contaminantes atmosféricos tóxicos, como MP de varios tamaños y compuestos orgánicos volátiles. Cabe destacar que en los análisis se

222// Drew R. Michanowicz et al., "Population Allocation at the Housing Unit Level: Estimates around Underground Natural Gas Storage Wells in PA, OH, NY, WV, MI, and CA", *Environmental Health* 18, n.º 1 (diciembre de 2019): 58, https://doi.org/10.1186/s12940-019-0497-z.

223// Brittany Patterson, "Study Finds Thousands Live Near Underground Natural Gas Storage Wells", *WVPB*, 9 de julio de 2019, sec. Noticias, https://wvpublic.org/study-finds-thousands-live-near-underground-natural-gas-storage-wells/.

224// Diane A. Garcia-Gonzales et al., "Associations among Particulate Matter, Hazardous Air Pollutants and Methane Emissions from the Aliso Canyon Natural Gas Storage Facility during the 2015 Blowout", *Environment International* 132 (2019): 104855, https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.05.049.

observaron niveles promedio de HAP normales en el largo plazo, pero la toma de muestras cortas (como las de 5 minutos tomadas tras la ocurrencia de disparadores) indicó concentraciones elevadas y, en varios casos, por encima de los valores de referencia seguros para la salud. La autora principal, Diane A. Garcia-Gonzales, científica de salud ambiental de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), señaló en diálogo con *CleanTechnica:* "Los resultados que obtuvimos demuestran que las fugas no controladas y las explosiones en plantas de almacenamiento de gas natural liberan contaminantes que no solo pueden causar daños ambientales, sino que también pueden tener consecuencias sanitarias adversas en las comunidades circundantes".[225] A este panorama complicado se suman otros factores: el equipo de investigación no contaba con mediciones de base; puede que no se haya medido el rango completo de toxinas emitidas durante la explosión activa; y es posible que el estudio no haya abarcado todos los contaminantes de importancia biológica potencial. Por otra parte, el aumento de los HAP, como el benceno —que tiene un efecto cancerígeno comprobado—, el hexano y el xileno —neurotoxinas que también son nocivas para la salud humana— guarda una correlación con el aumento de los niveles de metano.

- **16 de mayo de 2019:** En un análisis realizado en 2016 para determinar las causas fundamentales de la explosión en Aliso Canyon, se determinó que la corrosión superficial del exterior de una tubería de revestimiento fue la causa inmediata del desastre que desencadenó la emisión descontrolada de metano al aire durante 111 días. El contacto prolongado con agua subterránea y microorganismos —probablemente arqueas metanógenas— fue la causa subyacente de la corrosión. En el informe final se identificaron otros factores: no se hicieron investigaciones de seguimiento detalladas después de que ocurrieron otros fallos en el campo de almacenamiento Aliso Canyon; no se investigó la corrosión descubierta en otros pozos; no se realizó ningún tipo de determinación de riesgos en lo relativo a la gestión de la integridad del pozo; se desconocía la profundidad del agua subterránea; y no había un sistema de doble barrera mecánica en el pozo.[226]

- **1º de febrero de 2019:** En una evaluación en diferentes tipos de instalaciones de almacenamiento de gas natural, se estableció un modelo matemático para predecir los puntos de fuga. El modelo demostró que la construcción inadecuada y la inyección de gas periódica y a largo plazo traen consigo el riesgo de fugas de gas, independientemente del tipo de proceso empleado para readaptar el reservorio.[227]

- **17 de diciembre de 2018:** Se retrasaron los planes de Alton Natural Gas para construir un colosal centro de almacenamiento de gas en las cavernas de sal al norte de Halifax (Nueva Escocia) debido a la "planificación del proyecto y la reglamentación", según informó un medio canadiense. La empresa pidió a la Junta de Revisión y Servicios Públicos de Nueva Escocia que extendiera su permiso de construcción en cavernas. El plan incluía usar agua del río Shubenacadie para ahuecar los depósitos salinos subterráneos. La salmuera residual se vertería al río dos veces al día durante la marea alta en el transcurso de dos a tres años. La Primera Nación Sipekne'katik sostuvo que el proyecto sería perjudicial para la ecología del río de mareas, que atraviesa el centro de Nueva Escocia. Desde 2014, organizaban protestas y ocupaciones de manera continua en el lugar.

225// Charles W. Thurston, "New Study Calls For Monitoring Old Oil & Gas Wells For Air Emissions", *CleanTechnica*, 27 de junio de 2019, https://cleantechnica.com/2019/06/27/new-study-calls-for-monitoring-old-oil-gas-wells-for-air-emissions/.

226// Blade Energy Partners, "Root Cause Analysis of the Uncontrolled Hydrocarbon Release from Aliso Canyon, SS- 25", Informe principal, 16 de mayo de 2019, https://wvpublic.org/study-finds-thousands-live-near-underground-natural-gas-storage-wells/

227// Xiao Wei y Zhang Zhichao, "Study on the Production Mode and Leakage Risk of Gas Storage Well Completion", IOP *Conference Series: Earth and Environmental Science* 233 (2019): 042007, https://doi.org/10.1088/1755-1315/233/4/042007.

• **17 de diciembre de 2018:** Se retrasaron los planes de Alton Natural Gas para construir un colosal centro de almacenamiento de gas en las cavernas de sal al norte de Halifax (Nueva Escocia) debido a la "planificación del proyecto y la reglamentación", según informó un medio canadiense. La empresa pidió a la Junta de Revisión y Servicios Públicos de Nueva Escocia que extendiera su permiso de construcción en cavernas. El plan incluía usar agua del río Shubenacadie para ahuecar los depósitos salinos subterráneos. La salmuera residual se vertería al río dos veces al día durante la marea alta en el transcurso de dos a tres años. La Primera Nación Sipekne'katik sostuvo que el proyecto sería perjudicial para la ecología del río de mareas, que atraviesa el centro de Nueva Escocia. Desde 2014, organizaban protestas y ocupaciones de manera continua en el lugar.[228]

• **20 de agosto de 2018:** Un equipo de investigación estudió la geomecánica de una instalación subterránea de almacenamiento de gas natural en China. Según la investigación, las fugas pueden provocarse por factores tanto geológicos como de ingeniería. Los primeros incluyen problemas derivados de la complejidad de las formaciones geológicas, el sellado imperfecto de la roca de cubierta y la presencia de fallas. En cuanto a los factores de ingeniería, los problemas pueden derivar de la integridad de la tubería de revestimiento, la calidad de la cementación y la presión de funcionamiento de la caverna de sal. El equipo se valió de un análisis geológico, pruebas de permeabilidad y tomografías computarizadas, y determinó que el riesgo de fuga en esta caverna salina de almacenamiento subterráneo de gas surge principalmente de una falla en la estanqueidad del pozo dentro de una capa intermedia de lodo.[229]

• **12 de julio de 2018:** El Departamento de Conservación Ambiental del estado de Nueva York negó un permiso para el almacenamiento de gas licuado de petróleo (propano) en cavernas de sal abandonadas en la costa del lago Seneca. "El registro demuestra que este proyecto trae consecuencias nocivas de peso en el ámbito local y regional tanto para el carácter de la comunidad —entre otros aspectos, el entorno ambiental y la sensibilidad del área de los Finger Lakes— como para los motores económicos —por ejemplo, las industrias vitivinícola, agrícola y turística—. Además, el proyecto no incluye todas las medidas posibles para evitar o minimizar estos impactos. Por otra parte, no hay consideraciones sociales, económicas o de otro tipo que compensen o equilibren estas consecuencias nocivas de peso para la comunidad, que no pueden evitarse ni minimizarse en la mayor medida posible mediante las acciones de mitigación propuestas". También se expresó preocupación por la integridad estructural de las cavernas luego de que la empresa de almacenamiento reveló que se requerirían pruebas de presión adicionales en las cavernas para evaluar posibles fugas.[230,231] El año anterior, una subsidiaria de la misma empresa desechó un plan paralelo para expandir el almacenamiento de gas natural en cavernas de sal adyacentes a lo largo de la orilla del lago.[232]

228// Michael MacDonald, "More Delays for Alton Underground Cavern Gas Storage Plan", *CBC*, 17 de diciembre de 2018, https://www.cbc.ca/news/canada/nova-scotia/delays-underground-cavern-gas-storage-alton-natural-gas-1.4949423.

229// Xiangsheng Chen et al., "Study on Sealing Failure of Wellbore in Bedded Salt Cavern Gas Storage", *Rock Mechanics and Rock Engineering* 52, n.o 1 (2019): 215-28, https://doi.org/10.1007/s00603-018-1571-5.

230// Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York, "Finger Lakes LPG Storage, LLC - Decision of the Commissioner, Final Supplemental Environmental Impact Statement, and SEQRA Findings Statement, July 12, 2018", 12 de julio de 2018, https://dec.ny.gov/hearings/114139.html [enlace inactive; véase: https://waterfrontonline.blog/wp-content/uploads/2021/06/decdeniescrestwoodpermit31pages.pdf]

231// Jeff Platsky, "Crestwood Acknowledges Possible Leaks in Proposed LPG Storage in Seneca Lake Mines", *Press & Sun-Bulletin*, 21 de mayo de 2018, https://www.pressconnects.com/story/news/local/2018/05/21/crestwood-seneca-lake-gas-storage/629768002/.

232// Jon Campbell, "Crestwood's Seneca Lake Propane Storage Facility Rejected by DEC", *Press & Sun-Bulletin*, 12 de julio de 2018, https://www.pressconnects.com/story/news/2018/07/12/dec-rejects-plan-crestwood-propane-storage-facility-seneca-lake/779605002/.

• **22 de junio de 2018:** Un equipo de investigación se propuso determinar las causas del derrumbe del techo de una caverna de sal en China, detectado mediante sonar después de apenas 1,3 años de uso como depósito de gas. Se trataba de la primera instalación de ese tipo en el país. Concluyeron que las causas principales fueron la gran superficie del techo plano, una disminución demasiado rápida de la presión interna del gas y daños localizados que desencadenaron el derrumbe colosal. También concluyeron que existía un riesgo alto de que el techo de esa misma caverna volviera a derrumbarse. El estudio incluye evaluaciones de otros incidentes similares en todo el mundo. A través de la modelación geotécnica, el equipo elaboró un "nuevo índice de predicción de fallas, que considera la contracción del volumen, los factores de seguridad relacionados con la dilatancia, el desplazamiento, el esfuerzo vertical y la deformación equivalente".[233]

• **4 de mayo de 2018:** Una nueva norma del Departamento de Transporte de EE. UU. exige que las empresas de gas que operan instalaciones de almacenamiento revelen información sobre el diseño, las fugas y las reparaciones de sus pozos. Según los datos publicados el 4 de abril de 2018 en el contexto de esta norma, hay más de 10 000 pozos con una sola tubería por donde fluye todo el gas y no tienen protección, es decir, que tienen un punto único de fallo. Hay uno o más pozos de este tipo en 296 de las casi 400 plantas de almacenamiento subterráneo natural repartidas en 32 estados del país.[234] Esas estadísticas actualizan una estimación previa del investigador de la Universidad de Harvard Drew Michanowicz, quien, tras consultar bases de datos anteriores, había calculado que existían unos 2700 pozos del mismo tipo que el de Aliso.[235] (Véase también la entrada del 24 de mayo de 2017).

• **6 de marzo de 2018:** Illinois tiene la mayor cantidad de plantas de almacenamiento de gas natural en formaciones salinas del país. Algunos de estos sitios de almacenamiento se encuentran debajo del acuífero Mahomet, que proporciona agua potable a 14 condados en esa zona del estado. Un informe sobre la fuga de gas natural de Aliso Canyon (en California) publicado en octubre de 2016 por un grupo de trabajo federal motivó a un equipo del Instituto de Investigación Prairie de la Universidad de Illinois a elaborar una guía introductoria con información básica sobre el acuífero Mahomet y el almacenamiento de gas natural en el centro este de Illinois. (Véase también la entrada del 18 de octubre de 2016).[236]

• **18 de enero de 2018:** El Consejo de Ciencia y Tecnología de California publicó un informe de 910 páginas en el que analizó los riesgos de seguridad de las 14 instalaciones en el estado que almacenan gas en yacimientos de petróleo agotados. Estas son algunas de las observaciones: las empresas de gas no declaran qué sustancias químicas bombean bajo tierra; los entes reguladores estatales carecen de la información necesaria para evaluar los riesgos; muchos de los pozos utilizados en los campos de almacenamiento tienen entre 60 y 90 años de antigüedad, y no existe ningún límite reglamentario para la antigüedad de los pozos.[237]

233// Tongtao Wang et al., "Geomechanical Investigation of Roof Failure of China's First Gas Storage Salt Cavern", *Geology* 243 (2018): 59-69, https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2018.06.013.

234// Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos del Departamento de Transporte de EE. UU., "Gas Distribution, Gas Gathering, Gas Transmission, Hazardous Liquids, Liquefied Natural Gas (LNG), and Underground Natural Gas Storage (UNGS) Annual Report Data", 2018, https://www.phmsa.dot.gov/data-and-statistics/pipeline/gas-distribution-gas-gathering-gas-transmission-hazardous-liquids.

235// Drew Michanowicz, "Op-Ed: The Aliso Canyon Gas Leak Was a Disaster. There Are 10,000 More Storage Wells out There Just like It", *Los Angeles Times*, 14 de mayo de 2018, sec. Opinión, https://www.latimes.com/opinion/op-ed/la-oe-michanowicz-aliso-canyon-gas-leak-20180514-story.html.

236// R. Locke *et al.*, "An Introductory Guide to the Mahomet Aquifer and Natural Gas Storage in East Central Illinois" (Instituto de Investigación Prairie, 2018), https://www.ideals.illinois.edu/items/105100.

237// Jane C. S. Long *et al.*, "Long-Term Viability of Underground Natural Gas Storage in California: An Independent Review of

- **1.º de diciembre de 2017:** Un equipo dirigido por la Universidad del Sur de California investigó las causas principales de la catastrófica explosión en la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon, que comenzó el 23 de octubre de 2015 y cuya contención demoró cuatro meses. El equipo aplicó una metodología elaborada para determinar factores tanto sociales como tecnológicos, y concluyó que el accidente se había producido a causa de un mal funcionamiento corporativo y de la falta de supervisión gubernamental. De acuerdo con el trabajo, "el análisis de riesgos es vital para la seguridad de las operaciones de los pozos y se basa en el análisis de los registros de datos anteriores; sin embargo, antes del accidente no existían normas nacionales para los registros de pozos. No había ningún organismo a cargo de intervenir en el momento del accidente ni de ocuparse de sus consecuencias".[238] En una noticia posterior de la universidad, Najmedin Meshkati, autor principal del estudio, señaló: "SoCalGas tenía requisitos laxos para el mantenimiento de registros de la infraestructura, y no contaba con un plan integral de gestión de riesgos ni con programas o planes de pruebas para remediar los pozos que no cumplían con las normas. La empresa debe mejorar su cultura de seguridad".[239]

- **22 de noviembre de 2017:** La Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU. informó que, dos años después de la explosión en Aliso Canyon, la PHMSA no estaba inspeccionando los sitios de almacenamiento de gas natural en tiempo y forma, tal como lo exigían las normas provisionales del Departamento de Transporte. Hasta 2016, los estados fijaban las normas para 211 de los 415 sitios de almacenamiento de gas de la nación, mientras que no había ninguna norma para los otros 204 sitios, que estaban conectados a gasoductos interestatales. En conjunto, estos 415 sitios de almacenamiento de gas natural contienen alrededor de 17 000 pozos que inyectan gas natural en las formaciones subterráneas o lo extraen de allí. Las formaciones subterráneas son yacimientos agotados de gas y petróleo, minas abandonadas, acuíferos agotados y cavernas de roca dura. La Oficina señaló que hay más de 300 ciudades y pueblos cerca de los sitios de almacenamiento de gas natural.[240]

- **21 de junio de 2017:** En respuesta a las solicitudes de la industria del petróleo y el gas natural, la Casa Blanca anunció que retrasaría la implementación de una norma que habría establecido reglas para el almacenamiento subterráneo de gas natural en el ámbito nacional. Se trataba de una norma federal provisional que había elaborado el Gobierno anterior a causa del desastre de 2015 en Aliso Canyon. Exigía la eliminación gradual de los diseños con un punto único de fallo y de contención simple, que fue lo que había impedido cerrar rápidamente el pozo deteriorado de Aliso Canyon una vez que había comenzado la fuga.[241]

Scientific and Technical Information", Informe de investigación (Consejo de Ciencia y Tecnología de California, 18 de enero de 2018), https://ccst.us/reports/long-term-viability-of-underground-natural-gas-storage-in-california-an-independent-review-of-scientific-and-technical-information/.

238// Maryam Tabibzadeh et al., "A Systematic Framework for Root-Cause Analysis of the Aliso Canyon Gas Leak Using the AcciMap Methodology: Implication for Underground Gas Storage Facilities", *Journal of Sustainable Energy Engineering*, 2017, https://doi.org/10.7569/JSEE.2017.629515.

239// Zen Vuong, "Who Should Be Held Responsible for the Aliso Canyon Gas Leak?", *USC News*, 15 de febrero de 2018, https://news.usc.edu/136300/who-should-be-held-responsible-for-the-aliso-canyon-gas-leak/.

240// Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU., "Natural Gas Storage: Department of Transportation Could Take Additional Steps to Improve Safety Enforcement Planning", Informe a los solicitantes del Congreso, 22 de noviembre de 2017, https://www.gao.gov/assets/gao-18-89.pdf.

241// Rich Nemec, "PHMSA Pauses Stricter Natural Gas Storage Rules for Clarification", *Natural Gas Intelligence*, 21 de junio de 2017, sec. Normas, https://www.naturalgasintel.com/news/phmsa-pauses-stricter-natural-gas-storage-rules-for-clarification/.

• **24 de mayo de 2017:** De acuerdo con una evaluación nacional de miles de pozos subterráneos de almacenamiento de gas realizada por un equipo de la Facultad de Salud Pública de Harvard, más del 20 % de los pozos son similares en diseño al que falló en la planta Aliso Canyon. Estos pozos obsoletos, que tienen un punto único de fallo y una antigüedad promedio de 74 años, operan en 19 estados y representan más de la mitad de la capacidad operativa del gas natural de Estados Unidos. Más de 2700 de estos pozos no se diseñaron con el propósito de contener gas y, al igual que en Aliso Canyon, se readaptaron para ese fin. Se calcula que, de estos pozos readaptados (ubicados en Pensilvania, Ohio, Nueva York y Virginia Occidental), 210 tienen más de 100 años de antigüedad y carecen por completo de métodos de aislamiento zonal de cemento. El autor del estudio, Jonathan Buonocore, señaló: "Se disponía de muy poca información agregada, en parte porque no existen reglamentaciones federales de seguridad que se apliquen a los pozos de almacenamiento de gas natural o a sus operaciones (y ahora están pendientes) [...]. Después de identificar esta brecha de datos, nos dimos cuenta de que hacía falta construir nuestra propia base de datos para comenzar a evaluar este peligro que antes no era evidente". Con el aumento del 50 % en la producción nacional de gas natural en la última década, el almacenamiento de gas natural creció sin precedentes y tiene una gran demanda.[242,243]

• **21 de octubre de 2016:** La Junta de Recursos del Aire de California determinó que la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon liberó 100 000 toneladas de metano, la mayor fuga de gas natural en la historia de Estados Unidos.[244]

• **18 de octubre de 2016:** Un grupo de trabajo federal emitió un informe con 44 recomendaciones para evitar catástrofes como la de Aliso Canyon. La más importante es la relativa a la eliminación de los diseños de "punto único de fallo".[245]

• **13 de julio de 2016:** Según informó *Los Angeles Daily News*, las autoridades sanitarias del condado de Los Ángeles estaban dispuestas a acudir a la Justicia para asegurarse de que la Southern California Gas Company cumpliera con la orden de pagar por la limpieza integral profesional en las casas de quienes debieron reubicarse debido a la fuga de gas en Aliso Canyon. La empresa había presentado documentos legales en los que pedía que se anulara la orden de "eliminar el polvo y la niebla aceitosa de hasta 35 000 hogares", después de informar que había limpiado 1700 viviendas a la fecha. El Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles declaró que la empresa no había realizado un trabajo satisfactorio ni había seguido el protocolo para eliminar las partículas de metal previamente identificadas en el polvo de la superficie de los hogares, entre ellas, las de bario, manganeso, vanadio, aluminio y hierro.[246]

242// Drew R Michanowicz *et al.*, "A National Assessment of Underground Natural Gas Storage: Identifying Wells with Designs Likely Vulnerable to a Single-Point-of-Failure", *Environmental Research Letters* 12, n.o 6 (2017): 064004, https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa7030.

243// Institute of Physics, "Study Uncovers Widespread Leak Risk for US Underground Natural Gas Storage Wells", *Phys.Org*, 24 de mayo de 2017, https://phys.org/news/2017-05-uncovers-widespread-leak-underground-natural.html.

244// Junta de Recursos del Aire de California, "Determination of Total Methane Emissions from the Aliso Canyon Natural Gas Leak Incident", 21 de octubre de 2016, https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/determination-total-methane-emissions-aliso-canyon-natural-gas-leak-incident.

245// Departamento de Energía de EE. UU. y Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos del Departamento de Transporte de EE. UU., "Ensuring Safe and Reliable Underground Natural Gas Storage: Final Report of the Interagency Task Force on Natural Gas Storage Safety", 18 de octubre de 2016, https://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/10/f33/Ensuring%20Safe%20and%20Reliable%20Underground%20Natural%20Gas%20Storage%20-%20Final%20Report.pdf.

246// Susan Abram, "SoCalGas Slammed for Poor Cleanup of Porter Ranch Homes," *Daily News*, 13 de julio de 2016, https://www.dailynews.com/2016/07/13/socalgas-slammed-for-poor-cleanup-of-porter-ranch-homes/.

• **9 de julio de 2016:** El Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur de California y la Southern California Gas Company se encontraban aún en un punto muerto siete meses después de que la empresa recibiera una orden de reducción de emisiones. La orden exigía también un estudio de la salud de la comunidad sobre los posibles efectos de la exposición que provocó la fuga masiva en Aliso Canyon. Se ordenó a la empresa que se comprometiera a pagar "costos razonables" por el estudio.[247]

• **22 de junio de 2016:** Se promulgó la primera ley federal en materia de instalaciones de almacenamiento de gas. En respuesta a la fuga de gas en Aliso Canyon, la Ley PIPES de 2016 incluye una disposición que exige a la PHMSA reglamentar la construcción y la operación de instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas natural[248] (En la entrada del 8 de febrero de 2016 se encuentra el análisis de las posibles deficiencias de estos primeros reglamentos federales y su incapacidad de prevenir una fuga como la de Aliso Canyon).

• **20 de junio de 2016:** Tal como se informó en la revista científica *Geophysical Research Letters,* un instrumento a bordo de un satélite de la NASA fue capaz de detectar y cuantificar el tamaño y la forma de la pluma de metano cuando se produjo la fuga de gas en Aliso Canyon.[249] Según la carta científica, fue la primera vez que se observó una fuga de gas natural desde el espacio.[250]

• **4 de mayo de 2016:** La Southern California Gas Company afirmó que los costos relacionados con la fuga en la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon sumaron aproximadamente 665 millones de dólares estadounidenses. La empresa de servicios le informó a la Comisión de Bolsa y Valores que tenía pólizas con un límite combinado disponible "superior a 1000 millones de dólares", pero, según *Los Angeles Times,* juristas y profesionales de abogacía explicaron que dicha suma posiblemente no fuera suficiente.[251]

• **12 de abril de 2016:** Los organismos de energía de California emitieron un informe según el cual podían producirse apagones generalizados en el verano si no era posible extraer gas de Aliso Canyon. El informe fue objeto de críticas: "Los grupos de consumidores y quienes critican el servicio en manos de esta empresa sostienen que las advertencias de apagón son una táctica irresponsable para asustar al público a fin de asegurar que la Southern California Gas Company siga almacenando gas en las instalaciones y que los/as contribuyentes paguen por las reformas para almacenar ahí aún más combustible".[252]

• **6 de abril de 2016:** *Los Angeles Times* informó que, si bien en Porter Ranch se mantuvieron los precios de las casas adyacentes a la planta Aliso Canyon, donde se produjo la fuga, las ventas habían disminuido. Después de la fuga que comenzó el 23

247// Dana Bartholomew, "Gas Company, Pollution Agency at Odds over Cost of Porter Ranch Health Study", *Daily News*, 9 de julio de 2016, https://www.dailynews.com/2016/07/09/gas-company-pollution-agency-at-odds-over-cost-of-porter-ranch-health-study/.

248// Timothy Cama, "Obama Signs Pipeline Safety Bill", *TheHill,* 22 de junio de 2016, https://thehill.com/policy/energy-environment/284479-obama-signs-pipeline-safety-bill.

249// D. R. Thompson et al., "Space-based Remote Imaging Spectroscopy of the Aliso Canyon CH4 Superemitter", *Geophysical Research Letters* 43, n.º 12 (2016): 6571-78, https://doi.org/10.1002/2016GL069079.

250// Chris Mooney, "This Gas Leak Was so Massive That NASA Saw It from Space", *Washington Post*, 15 de junio de 2016, https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2016/06/15/this-gas-leak-was-so-massive-that-nasa-saw-it-from-space/.

251// Ivan Penn, "Costs Related to Aliso Canyon Leak Reach an Estimated $665 Million", *Los Angeles Times,* 4 de mayo de 2016, sec. Negocios, https://www.latimes.com/business/la-fi-aliso-canyon-costs-20160504-snap-story.html.

252// Ivan Penn, "'This Is a Threat. This Is Not a Report.' Critics Call Blackout Warnings a Scare Tactic to Keep Aliso Canyon Open", *Los Angeles Times*, 12 de abril de 2016, sec. Negocios, https://www.latimes.com/business/la-fi-gas-field-20160412-story.html.

de octubre de 2015, las ventas de diciembre de 2015 a febrero de 2016 disminuyeron en un 20 % con respecto al año anterior. En la divulgación de información sobre los inmuebles de la zona "comenzó a mencionarse la proximidad de la comunidad al campo de gas y los problemas recientes".[253]

- **18 de marzo de 2016:** La División de Gas y Petróleo del Departamento de Conservación del estado de California impuso multas por un total de USD 75 000 por tres infracciones distintas tras determinar que hubo incidentes de venteo intencional de gas en la planta Aliso Canyon y que se los ocultó de manera maliciosa. Ambas infracciones violan las normas estatales relativas al gas.[254] Después de la fuga de gas en Aliso Canyon, la Comisión de Servicios Públicos de California ordenó que se realizara una inspección de las 12 instalaciones de almacenamiento de gas natural del estado. Se detectaron defectos en 229 válvulas, bridas y cabezales de pozo con fugas, y otra fuga (la número 230) en un pozo en desuso; ocho de esas fugas se consideraron peligrosas.[255]

- **14 de marzo de 2016:** Se midieron las emisiones de metano y etano para determinar los patrones espaciales y la atribución de fuentes urbanas de metano en la cuenca de Los Ángeles. Las mediciones demostraron la prevalencia de emisiones fugitivas de metano en la zona urbana de Los Ángeles y determinaron que las fuentes de combustibles fósiles representaban entre el 58 % y el 65 % de las emisiones de metano.[256]

- **25 de febrero de 2016:** Después de la fuga de gas que se había producido en octubre en un pozo defectuoso en la planta de almacenamiento Aliso Canyon, se midió el metano y otros productos químicos utilizando equipos aéreos. Los datos demostraron que la explosión de este único pozo produjo la mayor fuente puntual y antropogénica de metano en Estados Unidos. La fuga duró 112 días y liberó a la atmósfera un total de 97 100 toneladas de metano y 7300 toneladas de etano. Esto equivalía al 24 % del metano y al 56 % del etano que emiten anualmente todas las demás fuentes de la cuenca de Los Ángeles combinadas.[257] Aliso Canyon ya era una fuente importante de contaminación antes de la enorme fuga.[258] Según lo que se determinó en el estudio y lo que informaron los principales medios de comunicación, esta fuga de metano fue oficialmente la peor de la historia de Estados Unidos hasta ese momento.[259,260]

- **18 de febrero de 2016:** Científicos de Stanford y la UCLA informaron a *Inside Climate News* que la falta de datos de medición para los más de 100 días de exposición de la comunidad a la fuga de metano en Aliso Canyon, combinada con las lagunas

253// Andrew Khouri, "Gas Leak Disrupts Porter Ranch Housing Market", *Los Angeles Times*, 6 de abril de 2016, sec. Bienes raíces, https://www.latimes.com/business/realestate/la-fi-porter-ranch-sales-20160406-story.html.

254// Departamento de Conservación de California, "State Oil & Gas Division Issues $75,000 Fine to Operator for Illegally Venting Natural Gas", 18 de marzo de 2016, http://www.conservation.ca.gov/index/Documents/2016-06%20DOC%20fines%20oil%20operator%20$75,000.pdf [sitio web inactivo al momento de la publicación de esta traducción].

255// Paige St. John, "229 Leaks Found in State's Underground Gas Storage Facilities, Most Considered Minor", *Los Angeles Times,* 24 de marzo de 2016, sec. California, https://www.latimes.com/local/lanow/la-me-ln-gas-leaks-storage-wells-20160322-story.html.

256// Francesca M. Hopkins et al., "Spatial Patterns and Source Attribution of Urban Methane in the Los Angeles Basin", *Journal of Geophysical Research*: Atmospheres 121, n.o 5 (16 de marzo de 2016): 2490-2507, https://doi.org/10.1002/2015JD024429.

257// S. Conley *et al.,* "Methane Emissions from the 2015 Aliso Canyon Blowout in Los Angeles, CA", *Science* 351, n.º 6279 (2016): 1317-20, https://doi.org/10.1126/science.aaf2348.

258// Ingrid Lobet y Mike Reicher, "Aliso Canyon Was Major Pollution Source before Massive Leak", Inewsource.Org, 14 de febrero de 2016, http://inewsource.org/2016/02/14/aliso-canyon-major-pollution/.

259// Nsikan Akpan, "Los Angeles Methane Leak Was Officially the Worst in U.S. History, Study Says", PBS NewsHour, 25 de febrero de 2016, sec. Ciencias, https://www.pbs.org/newshour/science/los-angeles-methane-leak-is-officially-the-worst-in-u-s-history.

260// Amina Khan, "Porter Ranch Leak Declared Largest Methane Leak in U.S. History", *Los Angeles Times*, 26 de febrero de 2016, sec. Ciencias, https://www.latimes.com/science/sciencenow/la-sci-sn-porter-ranch-methane-20160225-story.html.

de conocimiento científico sobre muchas de las sustancias químicas, dificulta la capacidad de entender las consecuencias de la fuga en la salud. De acuerdo con el medio, "Robert Jackson, el profesor de Ciencias del Sistema Terrestre de la Universidad de Stanford que midió las concentraciones de metano en las comunidades cercanas durante la fuga, comentó al respecto: 'Esperábamos que la mayor concentración de gas llegara al barrio la primera semana, ya que en ese momento la presión en el campo de almacenamiento había alcanzado su nivel más alto. Sin embargo, no disponemos de información ni datos, ni siquiera sobre esa primera semana'". Jackson señaló que el monitoreo, incluso después de que se iniciara, no era continuo sino intermitente.[261]

• **18 de febrero de 2016:** En una entrevista para la Radio Pública de California del Sur, expertos y expertas independientes de la región, pertenecientes a la Universidad del Sur de California (USC) y la UCLA, expresaron su escepticismo ante la rigurosidad del diseño de un estudio financiado por la industria que ordenó el Distrito de Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur después de la fuga de metano en Aliso Canyon. El grupo cuestionó la capacidad de responder preguntas específicas acerca de la exposición subcrónica acumulada a distintas sustancias, como el ácido sulfhídrico, cuyas concentraciones en la comunidad vecina de Porter Ranch fueron mucho más altas que el promedio en el resto de las ciudades de Estados Unidos.[262]

• **13 de febrero de 2016:** El Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles elaboró un informe complementario para su plan ampliado de monitoreo del aire en relación con la fuga de gas de larga duración en la planta de almacenamiento de gas Aliso Canyon, de la Southern California Gas Company. El informe abarcaba las "sustancias químicas peligrosas para la salud", como el tolueno, el etilbenceno, el xileno y otros compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos, metales y radón, y concluía que "todos los resultados indican que la exposición a sustancias químicas que sufrió la población a causa de la fuga de gas está por debajo de los niveles preocupantes establecidos por distintos entes reguladores".[263] Entre los problemas cuyo abordaje estaba pendiente, el informe mencionaba las posibles deficiencias en la recopilación de datos, la presencia de otras sustancias químicas de las que no se tomaron muestras y la necesidad de realizar un estudio más profundo de los síntomas informados por el público. Gran parte de la comunidad científica independiente no estaba de acuerdo con las reiteradas declaraciones del Departamento de Salud, que afirmaba que la exposición a las sustancias químicas estaba por debajo de los niveles preocupantes. Entre las cuestiones planteadas figuraban la demora del monitoreo, que se inició recién una semana después de que comenzó la fuga, la falta de monitoreo continuo y el hecho de que solo se contara con "muestras puntuales". En diálogo con *Inside Climate News*, John Bosch, un experto en monitoreo del aire, ya retirado pero con más de 30 años de experiencia en la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA), señaló: "Las muestras puntuales sirven para hacer una primera estimación aproximada del problema, pero es muy necesario el monitoreo continuo".[264]

• **8 de febrero de 2016:** La PHMSA anunció que estaba contemplando la posibilidad de emitir las primeras normas de seguridad federales para los sitios de almacenamiento

261// Phil McKenna, "What Will Be the Health Impact of 100+ Days of Exposure to California's Methane Leak?", *Inside Climate News,* 18 de febrero de 2016, https://insideclimatenews.org/news/18022016/health-impacts-aliso-canyon-porter-ranch-methane-leak-california-socal-gas/.

262// Stephanie O'Neill, "Did the Porter Ranch Gas Leak Cause Long-Term Health Damage?", Archive.kpcc.org, 18 de febrero de 2016, https://laist.com/news/kpcc-archive/did-the-porter-ranch-gas-leak-cause-long-term-heal.

263// Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles, "Aliso Canyon Gas Leak: Results of Air Monitoring and Assessments of Health", 5 de febrero de 2016, http://www.publichealth.lacounty.gov/media/docs/AlisoAir.pdf.

264// McKenna, "What Will Be the Health Impact of 100+ Days of Exposure to California's Methane Leak?"

de gas como Aliso Canyon, al tiempo que recomendó a los operadores seguir por voluntad propia las directrices actuales que probablemente iban a quedar reflejadas en las normas propuestas (que con toda seguridad tardarían años en emitirse). Según un informe de *Inside Climate News,* las directrices en cuestión no exigen que los sistemas detengan el flujo de gas en una emergencia ni imponen la implementación de sistemas de redundancia para evitar que el metano se filtre al ambiente. Si la PHMSA se limitaba a adoptar las directrices de la industria, las normas resultantes no abordarían "dos cuestiones claves por las cuales el accidente en Aliso Canyon se convirtió en una catástrofe: las válvulas de cierre de emergencia y la seguridad en la configuración de las tuberías". Además, incluso con nuevas normas, era muy probable que las unidades de almacenamiento permanecieran bajo la jurisdicción de cada estado, aunque estos podrían "adoptar nuevas normas federales".[265] En una noticia posterior, se informó que un grupo de congresistas presionó a la PHMSA para que dictara las primeras normas federales aplicables a las 418 instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas sobre las que tiene la potestad de imponer normas. En una audiencia ante una subcomisión del Comité de Transporte e Infraestructura de la Cámara de Representantes, los representantes de California "hablaron sobre las medidas que tomaron para que la PHMSA acelerara la reglamentación del almacenamiento subterráneo de gas".[266]

- **5 de febrero de 2016:** En el marco del plan ampliado de monitoreo del aire, el Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles informó cuáles eran, según su investigación, las principales sustancias relevantes para evaluar los efectos en la salud de las personas, mascotas y otros animales de la comunidad durante la fuga de Aliso Canyon, la planta de almacenamiento de la Southern California Gas. Entre las sustancias en cuestión estaban el metano, el benceno y los odorantes. La concentración máxima de metano que se detectó fue de 4340 partes por millón (ppm) y la concentración máxima de benceno fue de 30,6 partes por mil millones (ppb). Al principio, la concentración promedio semanal de benceno estaba cerca del límite de exposición crónica/valor límite para la protección de la salud de 1 ppb. "Las concentraciones de metano se han mantenido por encima de lo normal, pero han disminuido sustancialmente con el tiempo", resume el informe. Además, agrega que los odorantes "permanecieron por debajo de los límites de detección de los instrumentos durante todo el período, incluso inmediatamente después de la fuga y en lugares cercanos al pozo donde esta se produjo" y que "el benceno y otras sustancias químicas fueron detectables al principio en concentraciones superiores a las normales dentro de los sitios de muestreo de la comunidad, pero las concentraciones máximas se mantuvieron por debajo de los umbrales de exposición aguda".[267] Mientras que el Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles concluyó que "los efectos en la salud de la fuga en curso deberían atribuirse únicamente a efectos de corto plazo causados por la exposición a los odorantes", parte de la comunidad científica independiente señaló las deficiencias de los datos y puso en entredicho esas conclusiones.

265// Phil McKenna, "New Federal Gas Storage Regulations Likely to Mimic Industry's Guidelines", Inside Climate News, 8 de febrero de 2016, https://insideclimatenews.org/news/08022016/federal-gas-storage-regulations-likely-mimic-industry-guidelines-aliso-canyon-phmsa-api/.

266// Lisa Song, "U.S. Pipeline Agency Pressed to Regulate Underground Gas Storage", *Inside Climate News*, 26 de febrero de 2016, https://insideclimatenews.org/news/26022016/phmsa-pipeline-regulator-pressed-regulate-underground-natural-gas-storage-aliso-canyon-methane/.

267// Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles, "Aliso Canyon Gas Leak: Results of Air Monitoring and Assessments of Health".

- **25 de enero de 2016:** Especialistas en salud y residentes de Porter Ranch (el barrio californiano adyacente al sitio de la fuga en Aliso Canyon) expresaron su preocupación por la exposición a largo plazo a los mercaptanos, a los que los entes reguladores atribuyeron varios de los síntomas que presentaba la población. Los mercaptanos son el componente odorante del gas. Son sustancias químicas sulfurosas que se añaden al gas natural para detectar las fugas. Los entes reguladores de California afirmaron que los problemas de salud observados (como dolores de cabeza, vómitos y hemorragias nasales) son temporales y no causarán daños a largo plazo. Sin embargo, existen deficiencias en los datos, según lo que comentaron profesionales de investigación médica a *Inside Climate News,* quienes además explicaron que no hay "prácticamente ninguna investigación sobre la exposición prolongada a los mercaptanos", que los problemas de salud podrían deberse a distintas sustancias químicas presentes en el gas y que "los entes reguladores han minimizado la importancia de otros contaminantes que también están presentes en la fuga".[268]

- **19 de enero de 2016:** Peter Richman, médico e investigador, presidente de la Asociación Médica del Condado de Los Ángeles, le dijo a *Los Angeles Daily News* que, casi tres meses después de que comenzara la fuga de metano en Aliso Canyon, los/as médicos/as aún no habían recibido ninguna declaración formal del Departamento de Salud Pública del condado de Los Ángeles acerca de los contaminantes atmosféricos químicos liberados en la fuga de gas ni pautas sobre cómo responder a las preguntas de los/as pacientes acerca de los efectos a largo plazo. Richman expresó estar especialmente preocupado por la exposición prolongada al metano y a sustancias químicas de efecto cancerígeno comprobado. Otro médico de la zona informó que, a la fecha de la entrevista, había atendido en su consultorio de urgencias a un centenar de pacientes cuyos síntomas coincidían con los de la exposición a contaminantes liberados en fugas.[269]

- **14 de enero de 2016:** A principios de enero de 2016, Nathan Phillips, investigador de la Universidad de Boston, y Bob Ackley, de Gas Safety USA, recorrieron caminos de todo el valle de San Fernando de California (adyacente a la fuga de gas en Aliso Canyon) con un analizador de gases de alta precisión que utiliza un sistema de interpolación estadística de punto de cuadrícula (GSI). De acuerdo con los primeros resultados, la concentración de metano había aumentado entre 2 y 67 veces por encima de la concentración basal.[270]

- **13 de enero de 2016:** En las investigaciones sobre las causas de la fuga de gas en Aliso Canyon, se consideró la posibilidad de que las operaciones de *fracking* cercanas hubieran contribuido al fallo en la tubería de revestimiento. En un correo electrónico enviado a *Los Angeles Daily News,* el jefe del Departamento de Conservación de California, Jason Marshall, señaló que investigaría los registros de los pozos, entre ellos, los concernientes a las "operaciones de estimulación".[271] De acuerdo con un informe de 2015 elaborado para el Consejo de Ciencia y Tecnología de California, la fractura hidráulica se empleaba unas dos veces por año para mejorar la capacidad de almacenamiento, "sobre todo, en una planta que abastece al sur de California (Aliso Canyon)".[272]

268// Lisa Song, "Mercaptans in Methane Leak Make Porter Ranch Residents Sick, and Fearful", *Inside Climate News,* 25 de enero de 2016, https://insideclimatenews.org/news/25012016/porter-ranch-residents-health-effects-methane-leak-aliso-canyon-california/.

269// Susan Abram, "Doctors Treating Porter Ranch Residents Want More Gas-Leak Guidance", *Daily News*, 19 de enero de 2016, https://www.dailynews.com/2016/01/19/doctors-treating-porter-ranch-residents-want-more-gas-leak-guidance/.

270// Dana Bartholomew, "'Plume Chaser' Researchers Fan out across San Fernando Valley to Map Reach of Porter Ranch Gas Leak", *Daily News*, 14 de enero de 2016, https://www.dailynews.com/2016/01/14/plume-chaser-researchers-fan-out-across-san-fernando-valley-to-map-reach-of-porter-ranch-gas-leak/.

271// G. J. Wilcox, "Regulators Probing Whether Fracking Was Connected to Aliso Canyon Gas Well Leak", Daily News, 14 de enero de 2016, https://www.dailynews.com/2016/01/14/regulators-probing-whether-fracking-was-connected-to-aliso-canyon-gas-well-leak/.

272// Jane C. S. Long et al., "An Independent Scientific Assessment of Well Stimulation in California, Volume I: Well Stimulation

• **13 de enero de 2016:** Según un informe de investigación de *Rocky Mountain PBS News* sobre el estado de la infraestructura de gas natural de Estados Unidos, lo que ocurrió en "Aliso Canyon es una señal de alerta". El gas natural deja de ser un combustible más limpio que el carbón cuando las tasas de fugas de metano superan entre el 2 % y el 4 %, pero el gran tamaño de los sistemas interconectados de almacenamiento de gas natural y gasoductos de la nación dificulta la tarea de contabilizar todas las microfugas que se producen a lo largo y ancho de la red, y obstaculiza la búsqueda de respuestas a preguntas fundamentales sobre la cantidad exacta de metano que se libera. En el informe de la PBS también se expresa preocupación por la antigüedad de muchos de los componentes del sistema: casi la mitad de las tuberías de transmisión del país (el 46 %), diseñadas para distribuir gas a alta presión en distancias largas, se construyeron en las décadas de 1950 y 1960, es decir que ya tienen más de medio siglo de antigüedad.

• **30 de diciembre de 2015:** *Los Angeles Daily News* sacó a la luz la documentación que la Southern California Gas Company había presentado en noviembre de 2014 de conformidad con lo que exige la legislación del estado. De estos documentos se desprende que la empresa tenía conocimiento sobre la corrosión y el potencial de fugas en la planta Aliso Canyon antes de la enorme explosión. Según el artículo, "en un testimonio escrito ante la Comisión de Servicios Públicos de California, [el director de Operaciones de Almacenamiento de SoCalGas, Phillip] Baker, describió un proceso de mantenimiento reactivo que aludía a importantes problemas de fugas subterráneas".[274]

• **20 de noviembre de 2015:** Las agencias estatales de California colaboraron con la empresa Scientific Aviation para medir las tasas de emisión de metano a principios de noviembre. Observaron tasas de 44 000 ± 5000 kilogramos de metano por hora y 50 000 ± 16 000 kilogramos de metano por hora. Según indican los resultados, la fuga de gas de Aliso Canyon representó cerca de un cuarto de las emisiones de metano de California durante el período estudiado.[275]

• **20 de noviembre de 2015**: Según *Los Angeles Times*, un mes después del comienzo de la fuga de gas en Aliso Canyon, la Southern California Gas advirtió que "podría necesitar varios meses" para taponar la fuga. Una orden de la División de Petróleo, Gas y Recursos Geotérmicos de California "declaraba que se estaba escapando un 'flujo descontrolado de fluidos' y gas, y el operador no había informado cabalmente sobre las condiciones del pozo a las autoridades del estado. Steve Bohlen, el supervisor estatal de gas y petróleo, ordenó a la empresa que presentara un cronograma para realizar trabajos de remediación o para perforar un pozo de alivio".[276]

• **19 de octubre de 2015:** *Houston Public Media* informó sobre las 125 cavernas de sal excavadas para almacenar líquidos de gas natural (LGN) a una gran profundidad bajo la ciudad de Mont Belvieu (Texas), al este de Houston: "Aquí hubo accidentes de gran magnitud, pero ninguno como el que ocurrió hace 23 años en otro sitio de

Technologies and Their Past, Present, and Potential Future Use in California" (Consejo de Ciencia y Tecnología de California, Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, Pacific Institute, 2015), https://ccst.us/publications/2015/2015SB4-v1.pdf.

273// J. Wirfs-Brock, "Vast California Methane Leak Is Dire but Not Unique in Aging Infrastructure", *Rocky Mountain PBS News*, 13 de enero de 2016, https://web.archive.org/web/20160120174236/

274// Mike Reicher, "SoCalGas Knew of Corrosion at Porter Ranch Gas Facility, Doc Shows", *Daily News*, 31 de diciembre de 2015, https://www.dailynews.com/2015/12/31/socalgas-knew-of-corrosion-at-porter-ranch-gas-facility-doc-shows/.

275// Junta de Recursos del Aire de California, "Report on Greenhouse Gas Emissions from Aliso Canyon Leak", *Los Angeles Times*, 20 de noviembre de 2015, https://documents.latimes.com/report-greenhouse-gas-emissions-aliso-canyon-leak/.

276// T. Barboza, "Natural Gas Leak That's Sickening Valley Residents Could Take Months to Fix", *Los Angeles Times*, 21 de noviembre de 2015, sec. California, https://www.latimes.com/local/california/la-me-1121-gas-leak-20151121-story.html.

almacenamiento [de LGN] a 100 millas (unos 160 km) al oeste. 'Esta mañana ocurrió una explosión similar a la de una bomba; hizo saltar de la cama a las personas de esta pequeña comunidad', contó un periodista del Canal 8 de Dallas en un reportaje en vivo en las afueras de la ciudad de Brenham". Según se informó, la causa de la explosión —que mató a tres personas e hirió a otras 21— fue la ausencia de una válvula de cierre de emergencia, que no es un requisito establecido en normas federales. Veintitrés años después, un mes antes de que se publicara el informe de *Houston Public Media*, "en una audiencia celebrada por el Comité de Comercio, Ciencia y Transporte del Senado de Estados Unidos, Donald Santa, presidente de la Asociación Interestatal de Gas Natural de Estados Unidos, señaló ante el Senado que la industria había aprobado normas para el almacenamiento de gas natural recién en las últimas semanas". Texas sí promulgó legislación un año después de aquella explosión mortal "y actualmente exige válvulas de cierre de emergencia e inspecciones para detectar fugas cada cinco años".[277]

- **5 de octubre de 2011:** El tribunal federal de distrito de Topeka anuló las leyes de seguridad relativas al gas de Kansas en 2010. Quedaron libres de inspecciones 11 sitios de almacenamiento subterráneo con una capacidad de más de 270 000 millones de pies cúbicos de gas (unos 7700 millones de metros cúbicos), por lo que miles de habitantes de Kansas viven en campos de almacenamiento de gas no inspeccionados o en sus inmediaciones.[278]

- **2008:** Al considerar la posibilidad de almacenar gas natural en una variedad de instalaciones subterráneas, el Gobierno del Reino Unido encargó al Servicio Geológico de Gran Bretaña identificar los principales tipos de instalaciones que estaban funcionando en ese momento en todo el mundo, así como cualquier fallo o incidente documentado o comunicado que hubiera derivado en la liberación del producto almacenado. El grupo de investigación observó que la mayoría de los incidentes se registraron en California, pero concluyó que muchos de estos problemas y factores geológicos no necesariamente eran aplicables al Reino Unido. Los incidentes más relevantes para el almacenamiento de gas en el Reino Unido fueron aquellos provocados por fallos de infraestructura artificial (tuberías de revestimiento, cemento, tuberías, válvulas, bridas, compresores, etc.) o por errores humanos, como el sobrellenado de cavernas y la intrusión accidental. También dieron importancia a los fenómenos naturales extremos, como los terremotos. El grupo de investigación analizó especialmente los incidentes en las cavernas de sal readaptadas para almacenar gas. Al respecto, informó que "inicialmente, el almacenamiento en las cavernas de sal en Estados Unidos se hacía en pozos de salmuera que se habían vaciado mediante la minería por disolución [que consiste en disolver la sal del yacimiento con agua caliente o vapor], pero, cuando se aplicó ese proceso, no se había considerado el posible uso posterior de las cavernas vacías con fines de almacenamiento. En ocasiones, esta práctica terminó causando problemas para las operaciones de almacenamiento en cavernas de salmuera readaptadas". El informe concluye que la tasa de fallos geológicos de la cavidad de almacenamiento de gas en una instalación subterránea es del orden de 10^{-5} fallos por año de pozo.[279]

277// Dave Fehling, "On Edge Of Houston, Underground Caverns Store Huge Quantities Of Natural Gas Liquids", *Houston Public Media*, sec. Energía y ambiente, 19 de octubre de 2015 [consultado el 22 de septiembre de 2021], https://www.houstonpublicmedia.org/articles/news/2015/10/19/124674/on-edge-of-houston-underground-caverns-store-huge-quantities-of-natural-gas-liquids/.

278// Dion Lefler, "Lawsuit Leaves Large Gas Storage Fields in Kansas Unregulated", *The Wichita Eagle*, 5 de octubre de 2011, https://www.kansas.com/news/article1071558.html.

279// Deborah Keeley, "Failure Rates for Underground Gas Storage: Significance for Land Use Planning Assessments", Informe de investigación (Laboratorio de Salud y Seguridad, 2008), https://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr671.pdf.

INSTALACIONES DE GAS NATURAL LICUADO

El gas natural licuado (GNL) es vapor de metano que ha pasado a estado líquido a través de un proceso de criogénesis con el que se disminuye la temperatura del gas hasta su punto de condensación (-259 °F o -161 °C). Al enfriar el gas natural para llevarlo a estado líquido, este ocupa 1/600 del volumen original, lo que permite transportarlo (por ejemplo, para su exportación) en buques metaneros a zonas a donde no llegan los gasoductos. En ocasiones, el GNL también se utiliza como combustible para vehículos (por ejemplo, camiones de larga distancia). Las instalaciones de GNL promueven el fracking, ya que brindan almacenamiento para el excedente de gas generado, hacen posible su exportación y aumentan los precios y los márgenes de ganancia. Por otra parte, son capital-intensivas y están compuestas por plantas de licuefacción, terminales de importación y exportación, buques metaneros, terminales de regasificación e infraestructura de almacenamiento en tierra.

El proceso de licuefacción del GNL consume una enorme cantidad de energía para alcanzar las temperaturas ultrafrías que requiere la condensación. Por este motivo, las instalaciones de GNL en general necesitan su propia central de energía eléctrica. Dado que se emplea el método de enfriamiento por evaporación para prevenir explosiones y mantener la temperatura superfría durante el almacenamiento y el transporte, el propio diseño de los tanques de GNL los hace proclives a las fugas. El gas vaporizado se ventea directamente de los tanques de almacenamiento a la atmósfera. Los tanques más grandes están diseñados para capturar parte del gas evaporado, pero no es un proceso a prueba de fugas. Para que se pueda transportar el GNL por gasoductos o sea posible su combustión, este debe regasificarse mediante otro proceso de consumo intensivo de energía, que de por sí requiere de una gran infraestructura e incluye quemas periódicas para controlar la presión. Debido a la refrigeración, el venteo, las fugas, la quema y el transporte marítimo, el GNL implica un consumo de energía mucho más intensivo que el gas natural convencional. A mayor dependencia del GNL, más probabilidades hay de incumplir los objetivos climáticos acordados en el ámbito internacional. Según un estudio reciente, la exportación de grandes cantidades de GNL desde Estados Unidos aumentará las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), no solo debido a su penalización energética,[280] sino también porque las exportaciones de GNL incorporan más combustibles fósiles al mercado global y prolongan la vida útil de las centrales eléctricas estadounidenses alimentadas con carbón.

Por otra parte, el GNL supone graves riesgos para la seguridad pública, pues la sustancia explota cuando se derrama en el agua y, si cae al suelo, puede formar nubes inodoras de rápida expansión capaces de congelar súbitamente la carne humana y producir asfixia por desplazamiento del oxígeno. Cuando los vapores de GNL se incendian en el punto de origen, se convierten en "charcos de fuego", que arden a temperaturas más altas que otros combustibles y no pueden extinguirse. Las altísimas temperaturas de los incendios de GNL provocan quemaduras de segundo grado en las personas que se encuentran en un radio de hasta una milla de distancia (alrededor de 1,5 km). Las instalaciones de GNL representan un gran riesgo para las zonas pobladas de las cercanías y se han identificado como posibles blancos de ataques terroristas. En junio de 2022, la planta de GNL Freeport en Texas debió permanecer cerrada durante ocho meses por una explosión de nube de vapor y un posterior incendio. Si bien nadie sufrió heridas en el interior de la planta, en una playa cercana el impacto de la explosión arrojó al personal de socorro de su silla.

280// No se trata de una 'penalización' impuesta a nadie, sino de la cantidad de energía que debe invertirse, y por lo tanto se pierde, en el proceso de licuefacción. Ver: U.S. Energy Information Administration, "Effect of Increased Natural Gas Exports on Domestic Energy Markets." (Enero, 2012) https://www.eia.gov/analysis/requests/fe/pdf/fe_lng.pdf (N. de las T.)

Los contaminantes atmosféricos tóxicos procedentes de las plantas de GNL —como el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y los compuestos orgánicos volátiles— ponen en riesgo la salud pública de las comunidades cercanas.

- **17 de mayo de 2023:** Según un análisis del instituto de investigación alemán Dezernat Zukunft sobre las políticas de seguridad energética europeas, una mayor dependencia de las importaciones de GNL pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos climáticos, sobre todo si Europa sigue financiando nuevas instalaciones de exportación en el extranjero que no podrán comenzar a funcionar sino hasta después de 2027. Aunque las terminales de importación europeas brindan seguridad energética en tiempos de crisis, "en el largo plazo, la única manera de reconciliar la seguridad energética con la seguridad climática es abandonando progresivamente el gas natural mediante una transición hacia sistemas eficientes de energías renovables".[281]

- **6 de febrero de 2023:** Una investigación periodística sobre la contaminación atmosférica procedente de terminales de exportación de GNL descubrió que el sector había informado y calculado valores de emisiones tóxicas inferiores a los que realmente producen. Los niveles detectados de contaminantes, entre los que se incluyen monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles, en ocasiones excedieron el límite permitido para esas instalaciones.[282]

- **16 de noviembre de 2022:** En un informe publicado por la Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos (PHMSA), se reveló que la subcontratación de personal provocó errores operativos y fatiga en los/as trabajadores/as, y que estos factores contribuyeron a la explosión de nube de vapor que tuvo lugar en junio de 2022 en la instalación de GNL Freeport situada en Quintana (Texas), a 70 millas al sur de Houston (unos 112 km).[283]

- **2 de julio de 2021:** Luego de declarar "inviable" su propio proyecto, la empresa Pieridae Energy decidió no seguir adelante con la construcción de una instalación de procesamiento y exportación de GNL en Nueva Escocia (Canadá) cuyo costo se había estimado en 14 000 millones de dólares canadienses. Aunque el Gobierno alemán le había ofrecido a la empresa una garantía de préstamo de 4500 millones de dólares estadounidenses con la condición de que obtuviera financiamiento adicional, Pieridae Energy no presentó la solicitud de fondos ante el Gobierno canadiense en el plazo acordado. El editor del *Halifax Examiner* advirtió que la empresa aún estaba a tiempo de modificar el proyecto e importar gas natural, ya no desde la provincia canadiense de Alberta, como se había propuesto inicialmente, sino desde Pensilvania, a través de los ductos existentes. No obstante, ese cambio habría implicado utilizar la estación de compresión de Enbridge en Weymouth (Massachusetts), cuya enorme cantidad de problemas habría amenazado la viabilidad del proyecto. "La era del gas natural se terminó. El público lo odia, los Gobiernos no quieren financiarlo, y nadie lo está comprando", señaló el editor.[284]

281// Felix Heilmann et al., "LNG, Climate and Energy Security: Towards a Comprehensive Approach for Europe" (Dezernat Zukunft, 17 de mayo de 2023), https://dezernatzukunft.org/lng-climate-and-energy-security-towards-a-comprehensive-approach-for-europe/.

282// Terry L. Jones, "LNG Export Terminals Pose a Growing and Invisible Threat: Air Pollution", *Louisiana Illuminator*, 6 de febrero de 2023, https://lailluminator.com/2023/02/06/lng-export-terminals-pose-a-growing-and-invisible-threat-air-pollution/.

283// IFO Group, "June 8, 2022 - Loss of Primary Containment Incident Investigation Report", 30 de octubre de 2022, 2, https://subscriber.politicopro.com/eenews/f/eenews/?id=00000184-7d8d-d7f7-a79c-ff8f6e230001.

284// Tim Bousquet, "The Goldboro LNG Plant Scheme Has Collapsed", *Halifax Examiner*, 2 de julio de 2021, https://www.halifaxexaminer.ca/featured/the-goldboro-lng-plant-scheme-has-collapsed/.

• **30 de junio de 2021:** La empresa Pieridae Energy incumplió el plazo acordado para presentar una solicitud al Gobierno canadiense con el fin de recibir los 925 millones de dólares canadienses a título de subvención, contribución reembolsable o garantía de préstamo que le permitirían financiar la instalación de una planta de GNL en la provincia de Nueva Escocia. Aunque la empresa lograra obtener el financiamiento necesario, tendría que someterse a un estudio ambiental y recibir permisos de los entes reguladores. Quienes se oponían al plan se prepararon para presentar una impugnación de fondo, ya que la instalación de GNL no solo impediría que Nueva Escocia cumpliera con los objetivos de emisiones, sino que además el emplazamiento de un gran campamento de trabajadores amenazaría la seguridad de las mujeres indígenas en esa zona de Canadá. Por otra parte, señalaron que no era apropiado destinar fondos públicos para aumentar la producción de combustibles fósiles en un momento en el que debía acelerarse la inversión en energías renovables.[285]

• **22 de junio de 2021:** La empresa estadounidense New Fortress Energy (NFE) anunció que se proponía solicitar un permiso para instalar una terminal de GNL en Irlanda, a pesar de que allí se había suspendido la construcción de terminales nuevas de GNL en mayo de 2021. El proyecto incluiría la construcción de una central eléctrica y una instalación de almacenamiento de energía en baterías, además de una terminal de GNL mar adentro en el estuario de Shannon. En 2019, se había puesto en pausa un plan similar a causa de las preocupaciones en torno de la importación de gas de *fracking*. Irlanda se comprometió a obtener el 70 % de su energía de fuentes renovables hacia 2030 y ha excluido el uso de gas de fracking. NFE sostenía que en su proyecto no se utilizaría gas de *fracking*.[286]

• **16 de junio de 2021:** En el marco de la Ley de Asignaciones Consolidadas Adicionales de 2020,[287] la PHMSA firmó un acuerdo con la Junta de Investigación en Transporte, uno de los programas principales de las Academias Nacionales de Ciencia, Ingeniería y Medicina (NASEM), para crear una comisión de investigación independiente con el objetivo de analizar los protocolos de pruebas e investigación en materia de seguridad que aplica el grupo de trabajo dedicado al proceso final de reglamentación para el transporte de GNL por ferrocarril. Entre otros puntos problemáticos, la comisión pidió en su informe que se explicara con mayor claridad cómo se desarrollaron las pruebas de impacto a escala real, las pruebas de incendios de tanques y los protocolos ante situaciones críticas. En la segunda fase del proyecto, cuya fecha de finalización se había fijado para mediados de 2022, se iban a realizar una revisión y un análisis más exhaustivos sobre la aplicabilidad de las pautas existentes para las respuestas de emergencia ante accidentes durante el transporte de GNL por ferrocarril, entre ellos, "incidentes provocados por actos deliberados, factores humanos o defectos en componentes de las vías".[288]

• **3 de junio de 2021:** Según un análisis de ingeniería, la industria ha subestimado sistemática y considerablemente la fuerza de las explosiones de nubes de vapor en instalaciones de GNL. Este tipo de explosiones (llamadas VCE por su sigla en inglés) ocurren cuando hay una fuga de hidrocarburos más pesados, con los que se enfría el

285// Rose Murphy, "Feds Haven't Received Funding Application for Goldboro LNG Project, Says MP", CBC.Ca, 30 de junio de 2021, https://www.cbc.ca/news/canada/nova-scotia/lng-pipeline-goldboro-nova-scotia-1.6085957.

286// Sarah Collins, "US Backer Revives Its Plans for €650m Shannon LNG Project", 22 de junio de 2021, https://www.independent.ie/business/irish/us-backer-revives-its-plans-for-650m-shannon-lng-project-40567970.html.

287// Se trata de una ley de asignación presupuestaria que establece límites de gasto por agencia o programa para determinado año fiscal. (N. de las T.)

288// Junta de Investigación en Transporte y Academias Nacionales de Ciencia, Ingeniería y Medicina, *Preparing for LNG by Rail Tank Car: A Review of a U.S. DOT Safety Research, Testing, and Analysis Initiative* (Washington D. C.: Junta de Investigación en Transporte, 2021), https://doi.org/10.17226/26221.

gas natural, y estos entran en combustión. El diseño de las terminales de GNL, que normalmente albergan unas 50 toneladas de ese tipo de refrigerantes, suele incluir barreras perimetrales que evitan que las fugas de vapor se dispersen fuera del sitio. Sin embargo, en contadas ocasiones, como cuando no hay viento, las barreras no impiden que se acumule el vapor suficiente para que haya explosiones, y estas pueden llegar a ser de gran magnitud. En 2019, por ejemplo, ocurrió en Filadelfia una explosión de tipo VCE que hizo volar un barco de 38 000 libras (más de 17 000 kg) sobre el río Schuyhill y provocó la clausura permanente de la refinería de petróleo donde tuvo lugar el accidente. Aunque hay estándares federales vigentes para calcular el riesgo de otros tipos de incidentes, la PHMSA había aceptado el modelo computacional de la industria, según el cual la fuerza de una explosión de nube de vapor disminuiría significativamente al momento de salir de las instalaciones. Sin embargo, un estudio realizado por especialistas independientes demostró que la fuerza de un incidente de esta naturaleza podría ser entre 15 y 20 veces mayor que la proyección estimada en el modelo de la industria. La PHMSA se propuso elaborar normas nuevas en materia de explosiones de nubes de vapor para el año siguiente; mientras tanto, continuó aprobando planes de seguridad para tres proyectos de terminales de GNL en Luisiana (aunque uno de ellos se canceló más tarde por problemas financieros). Jerry Havens, exdirector del Centro de Investigaciones sobre Sustancias Químicas Peligrosas de la Universidad de Arkansas, advirtió: "Si no se realizan correcciones, es posible que ocurran accidentes terribles".[289]

- **14 de mayo de 2021:** En junio de 2020, el Gobierno irlandés se comprometió a rechazar las importaciones de GNL derivadas de gas de *fracking,* y el Departamento de Ambiente, Clima y Comunicaciones (DECC) de Irlanda declaró que no debería llevarse adelante ningún proyecto de GNL hasta que se realizara una evaluación de la seguridad del abastecimiento energético del país. El DECC también señaló que Irlanda, en su calidad de Estado miembro, no daría su aprobación para que la Unión Europea financiara las terminales de importación de GNL en el país. Quien ejerce como portavoz del organismo agregó: "Irlanda se propone avanzar hacia la neutralidad climática, por lo que carece de sentido desarrollar proyectos de importación de GNL proveniente de gas de *fracking*". A raíz de esta política, se ha suspendido el proyecto de un desarrollador estadounidense, aunque otros dos siguen en curso: Shannon y Predator. Si bien el Tribunal Superior de Irlanda falló en contra de todos los permisos de desarrollo para el proyecto de GNL de Shannon, la empresa comenzó a preparar nuevas solicitudes con el objetivo de iniciar operaciones a finales de 2022. Predator, un proyecto británico para instalar una terminal flotante de importación de GNL, declaró que no utilizaría GNL procedente de *fracking.*[290]

- **30 de abril de 2021:** El plan para emplazar una terminal de GNL de 40 millones de euros en el puerto de Bratislava (Eslovaquia) se respaldó con declaraciones infundadas del inversor estatal, según las cuales la terminal reduciría la contaminación y las emisiones de GEI en el río Danubio y haría que el transporte de carga fuera más "verde". La terminal, que forma parte de un proyecto de la Unión Europea para construir un corredor de transporte entre los ríos Rin y Danubio a fin de conectar diferentes medios de transporte en toda Europa, se ubicaría a menos de un kilómetro de un área densamente poblada y, según quienes lo criticaban, iba a aumentar el tránsito y a reducir la calidad

289// Will Englund, "Engineers Raise Alarms Over the Risk of Major Explosions at LNG Plants", *The Washington Post,* 3 de junio de 2021, https://www.washingtonpost.com/business/2021/06/03/lng-export-explosion-vce/.

290// Stuart Elliot, "Ireland Advises Against All LNG Project Developments During Energy Review", S&P Global, 14 de mayo de 2021, https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/051421-ireland-advises-against-all-lng-project-developments-during-energy-review.

del aire. Tras una serie de reclamos, que señalaban la posibilidad de que el proyecto aumentara la dependencia de Eslovaquia del gas natural, se solicitó un análisis de la compatibilidad del proyecto con las políticas climáticas de la Unión Europea.[291]

- **26 de abril de 2021:** El Reino Unido aprobó una inversión de 1000 millones de dólares estadounidenses para una instalación de GNL de gran tamaño en Mozambique. El proyecto fue llevado ante los tribunales porque no respetaba las obligaciones a las que el Reino Unido y Mozambique se habían comprometido en virtud del Acuerdo de París. La fase de construcción del proyecto implicaría un aumento de las emisiones de GEI de hasta un 10 %, mientras que la quema del combustible producido provocaría emisiones equivalentes al total de las que genera el sector de la aviación en la Unión Europea.[292]

- **22 de abril de 2021:** El Estado alemán dio su firme apoyo a un proyecto para construir tres terminales de importación de GNL a pesar de que, con los planes de transición a energías renovables, más del 70 % de todas las redes de distribución de gas del país serían innecesarias. Un equipo de investigación analizó cómo la expansión de la infraestructura de GNL en Alemania refuerza la dependencia del gas por más tiempo. Así, la industria evita que sus activos queden varados o en desuso y, a su vez, se obstaculiza la transición hacia las energías renovables y se demora considerablemente el logro de los objetivos climáticos. El equipo observó que sectores locales influyentes y fuerzas políticas trabajaban en conjunto para darles ímpetu a las propuestas de GNL y mantener debilitada la oposición federal. Al seguir utilizando gas, no hace falta modificar los aparatos en uso ni la conducta del público consumidor. Por otra parte, la presión política de Estados Unidos para que se reduzcan las importaciones de gas ruso y se importe en cambio GNL estadounidense hace que los asuntos ambientales y climáticos queden subordinados al tratamiento de problemas de corto plazo en materia de economía y seguridad energética. Las autoras recomendaron que a la hora de tomar decisiones sobre políticas e inversión energética deben tenerse en cuenta los objetivos climáticos y los riesgos de que se prolongue la dependencia del gas natural.[293]

- **15 de abril de 2021:** La Comisión de la Cuenca del Río Delaware (DRBC), compuesta por representantes de Nueva York, Nueva Jersey, Pensilvania y Delaware, y por el comandante de la División Atlántico Norte del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU., tomó decisiones contradictorias en materia de gas de *fracking*. En febrero de 2021, la DRBC prohibió el *fracking* en las zonas bajo su supervisión. Sin embargo, unos pocos meses antes, había aprobado un muelle en Gibbstown (Nueva Jersey) para exportar GNL proveniente de una central en Pensilvania, lo que ponía en riesgo a más de 1,5 millones de personas en un área que se extiende más de 200 millas (unos 320 km) desde la planta hasta el muelle de exportación. El Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania calculó que la planta de GNL produciría más de un millón de toneladas métricas de GEI anualmente y que la combustión del gas, una vez distribuido, produciría otros tantos millones. El Gobierno de Trump le otorgó a este proyecto un permiso especial que autorizaba el transporte de GNL por ferrocarril de Pensilvania a Nueva Jersey, y más tarde, en 2020, revocó totalmente la prohibición federal que impedía el transporte de GNL por ese medio en zonas densamente pobladas. En 2017, la empresa New Fortress Energy construyó un muelle en Gibbstown. Adujo que la instalación no se utilizaría para exportar GNL. No obstante, Delaware River Partners, una subsidiaria de New Fortress,

291// Irena Jenčová, "Bratislava Port to Get Its Own €40 Million LNG Terminal", Euractiv.com, 30 de abril de 2021, https://www.euractiv.com/section/politics/short_news/bratislava-port-to-get-its-own-e40-million-lng-terminal/.

292// Brendan Montague, "Britain's $1 Billion Bet Against the Climate", *The Ecologist,* 26 de abril de 2021, https://theecologist.org/2021/apr/26/britains-1billion-bet-against-climate.

293// Hanna Brauers, Isabell Braunger y Jessica Jewell, "Liquefied Natural Gas Expansion Plans in Germany: The Risk of Gas Lock-In under Energy Transitions", *Energy Research & Social Science* 76 (2021), https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102059.

presentó una solicitud para construir la central de GNL en Pensilvania con el objetivo de exportar gas desde un puerto en el río Delaware. Más tarde, la subsidiaria solicitó un permiso para construir otro muelle conectado con la instalación en Gibbstown, que se utilizaría para exportar GNL. Además de ser colindante con una comunidad racializada y de bajos ingresos, categorizada como "comunidad sobrecargada",[294] el lugar es un sitio del Superfondo,[295] y el dragado para construir el muelle podría liberar en el río policlorobifenilos (PCB), una sustancia cancerígena. Cuando la DRBC aprobó el Muelle 2, señaló que las consecuencias climáticas y ambientales tendrían que abordarse desde los ámbitos estatal, interestatal y federal. New Fortress aún requería permisos del Departamento de Protección Ambiental de Nueva Jersey y otro para exportación del Departamento de Energía federal. Se presentó una moción de juicio sumario en la corte de distrito de Nueva Jersey en la que se solicitaba la nulidad del permiso, ya que el Cuerpo de Ingenieros del Ejército no había realizado un estudio de impacto ambiental integral antes de otorgarlo. Otro de los obstáculos que enfrentaba el proyecto era la posibilidad de que el presidente Biden revocara la orden ejecutiva de la gestión previa relativa al transporte de GNL por ferrocarril. [296]

- **30 de marzo de 2021:** El Gobierno australiano rechazó un proyecto de la empresa AGL para instalar una terminal de importación de GNL en Crib Point debido a la presión pública y a las pruebas de que las descargas de sustancias químicas que produciría la terminal serían nocivas para los humedales locales. AGL Energy, la empresa más contaminante del país, ya había invertido unos 130 millones de dólares australianos en el proyecto. A fin de mejorar su reputación y su perfil de emisiones, la empresa se propuso dividir las operaciones en dos para separar la generación de energía por combustión de carbón, que seguía utilizando.[297]

- **22 de enero de 2021:** Una fuga accidental de GNL de un vagón cisterna puede provocar incendios y explosiones de tipo BLEVE, producidas por la expansión del vapor de un líquido en ebullición. Debido a estos riesgos, la habilitación del transporte de GNL por ferrocarril, regulado por la PHMSA y la Administración Federal de Ferrocarriles, se evaluaba caso por caso. No obstante, el 24 de julio de 2020 la PHMSA revocó la norma relativa al transporte por ferrocarril, con lo cual la práctica quedó habilitada. La decisión se judicializó, pero el Gobierno de Biden solicitó postergar la causa hasta que se terminara de revisar la norma de transporte de GNL por ferrocarril.[298]

- **9 de noviembre de 2020:** El transporte de GNL de Rusia a Asia a través del paso del Noreste aumentó drásticamente debido al deshielo producto del cambio climático. La ruta marítima —que parte de Rusia, cruza el Polo Norte y Alaska, y va hacia el sur hasta China— solía estar cubierta de hielo la mayor parte del año. Cuando la ruta es transitable,

294// Según la definición de la EPA, "Comunidad Sobrecargada" refiere a "Poblaciones minoritarias, de bajos ingresos, tribales o indígenas o ubicaciones geográficas en los Estados Unidos que potencialmente experimentan daños y riesgos ambientales desproporcionados". Fuente: https://espanol.epa.gov/system/files/documents/2022-10/102522%20OLEM%20EJ%20Action%20Plan_Spanish_FINAL-508.pdf (N. de las T.)

295// Según la definición de la EPA, "Superfondo" refiere al "programa que, operando bajo la autoridad legislativa de La Ley de Responsabilidad, Compensación y Respuesta Ambiental Comprensiva (Comprehensive Environmental Response Compensation and Liability Act, CERCLA, por sus siglas en inglés) y la Ley de Reautorización y Enmiendas de Superfund (Superfund Amendments and Reauthorization Act, SARA, por sus siglas en inglés), provee fondos y administra las actividades de emergencia de desperdicios sólidos y las actividades de limpieza, mejora o restauración a largo plazo y actividades de remoción a largo plazo". Fuente: https://espanol.epa.gov/espanol/terminos-s (N. de las T.)

296// Zoya Teirstein, "The Delaware River Basin Paradox: Why Fracking Is So Hard to Quit", *Grist,* 15 de abril de 2021, https://grist.org/politics/the-delaware-river-basin-paradox-why-fracking-is-so-hard-to-quit/.

297// Australian Associated Press, "Victoria Blocks AGL's Gas Terminal on Environmental Grounds", *The Guardian*, 30 de marzo de 2021, https://www.theguardian.com/business/2021/mar/30/victoria-blocks-agl-energy-gas-terminal-crib-point-split-business.

298// Programa de Derecho Ambiental y Energético, "LNG by Rail Rule", Seguimiento de normas (Facultad de Derecho de Harvard, 22 de enero de 2021), https://eelp.law.harvard.edu/tracker/lng-by-rail-rule/.

se ahorran unas 2400 millas náuticas de recorrido. Año a año, estos períodos vienen siendo cada vez más largos, y desde 2015 la ruta se ha recorrido miles de veces. China, que prevé duplicar su consumo de gas natural en los próximos 15 años, previamente obtenía la mayor parte del suministro a través de gasoductos del sur de Rusia y de otros países asiáticos. En 2017, Rusia inauguró una terminal de exportación de GNL en la península de Yamal que facilita el acceso a China a través del paso del Noreste. Se prevé que el tránsito seguirá aumentando con el incremento del deshielo. En Estados Unidos, en cambio, la propuesta de una terminal de exportación de GNL en Oregón se ha puesto en pausa por su impacto climático.[299]

- **6 de julio de 2020:** Ante la preocupación por el descenso en la demanda, la mayor competitividad de la energía renovable y la oposición a raíz de las consecuencias climáticas, se aplazó la inversión de por lo menos 20 de 45 proyectos importantes de GNL en todo el mundo que estaban en la etapa de desarrollo previa a la construcción.[300] "Invertir en nueva infraestructura de combustibles fósiles, como las terminales de GNL, es una decisión cada vez menos sensata en términos económicos", comentó Andrew McDowell, vicepresidente del Banco Europeo de Inversión (EIB). Si bien el EIB anunció que dejaría de financiar proyectos de combustibles fósiles a partir de 2021, y el desarrollo de terminales de GNL también se había frenado por la pandemia, la industria y algunos países planeaban impulsar las exportaciones de GNL en los diez años siguientes. Ese panorama pone en duda la posibilidad de alcanzar las metas climáticas establecidas en el Acuerdo de París, puesto que el metano, componente principal del GNL, es un potente gas de efecto invernadero.

- **23 de junio de 2020:** La Administración de Información Energética de EE. UU. señaló que se utilizaría el 50 % de la capacidad de exportación de GNL en los meses de junio, julio y agosto de 2020.[301] En enero de 2020, Estados Unidos exportó 74 cargamentos estadounidenses, pero se cancelaron más de 70 para junio y julio, y más de 40 para agosto. Según el informe, "el invierno templado y las medidas de mitigación de la COVID-19 produjeron un descenso en la demanda global de gas natural, mientras que el stock de almacenamiento de gas natural en Europa y Asia se mantuvo en un nivel alto, lo cual disminuye la necesidad de importar GNL. La baja histórica del precio al contado del gas natural y el GNL en Europa y Asia afectó la viabilidad económica de la exportación del GNL estadounidense".

- **23 de junio de 2020:** La planta flotante Prelude de la Royal Dutch Shell, diseñada para producir GNL en yacimientos de gas remotos mar adentro, no operaba desde enero de 2020 a causa de problemas de seguridad, según informó *Forbes*.[302] Shell no había revelado el costo del proyecto, pero se estima que fue de entre 12 000 millones y 17 000 millones de dólares estadounidenses. Se calcula que los costos de operación también fueron altos. Un equipo de analistas de Goldman Sachs calculó que la plataforma Prelude costó más del doble que otras iniciativas nuevas de GNL. Los precios del gas y el petróleo habían caído drásticamente desde el inicio del proyecto, unos diez años atrás. Según un análisis de Credit Suisse, los precios bajos sin precedentes del GNL no permitían cubrir los costos de operación. Por su parte, el director de Shell Australia señaló que la empresa estaba satisfecha con el progreso de Prelude.

299// Tim McDonnell, "A Brutal New Climate Feedback Loop Is Brewing in the Arctic", *Quartz*, 9 de noviembre de 2020, https://qz.com/1928866/how-the-northeast-passage-is-helping-russia-sell-more-natural-gas/.

300// Matthew Green, "Global LNG Projects Jeopardized by Climate Concerns, Pandemic Delays - Report", Reuters, 6 julio de 2020, sec. Ambiente, https://www.reuters.com/article/us-climate-change-gas-idUKKBN247303.

301// Administración de Información de Energía de EE. UU., "U.S. Liquefied Natural Gas Exports Have Declined by More than Half so Far in 2020 - Today in Energy", 23 de junio de 2020, https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44196.

302// Tim Treadgold, "Shell's $12 Billion LNG Experiment Becomes A Big Headache", *Forbes*, 23 de junio de 2020, sec. Asia, https://www.forbes.com/sites/timtreadgold/2020/06/23/shells-12-billion-lng-experiment-becomes-a-big-headache/.

- **19 de junio de 2020:** Luego de la orden ejecutiva firmada por el presidente Trump en Houston en abril de 2019, por medio de la cual se instaba a reconsiderar la prohibición del transporte de GNL por ferrocarril, en junio de 2020 el Departamento de Transporte de EE. UU. (USDOT) y la PHMSA emitieron un dictamen final que avalaba ese tipo de transporte.[303] En un informe del Servicio de Investigaciones del Congreso (CRS) sobre la nueva reglamentación, se incluyeron las siguientes críticas: "Los riesgos para la seguridad pública que supone el transporte de GNL por ferrocarril han despertado inquietudes entre funcionarios/as estatales, la Junta Nacional de Seguridad en el Transporte y otros/as congresistas".[304] La reglamentación incluye salvaguardias y requisitos de control nuevos para las operaciones vinculadas con este producto altamente inflamable; entre otras cosas, se exige aumentar el grosor de la pared exterior de los tanques, y se implementan nuevos requisitos para los frenos y el monitoreo remoto de la presión y la ubicación de cada vagón cisterna de GNL. También se exigen medidas para reducir los riesgos de seguridad. El informe del CRS evaluó los riesgos inherentes al transporte de GNL por ferrocarril, los antecedentes en materia de seguridad y ambiente de las industrias, y las políticas vinculadas al tema, entre ellas, las medidas legislativas. Entre las inquietudes que despierta esta nueva reglamentación se encuentra la falta de idoneidad de las capacitaciones de respuesta ante emergencias, así como la falta de mano de obra y recursos para lidiar con un accidente ferroviario durante el transporte de GNL. La combustión de GNL alcanza temperaturas más altas y es más rápida que la del gas o el petróleo. Si el líquido se derrama pero no se prende fuego, puede provocar asfixia o crear una nube de vapor que se incendia al entrar en contacto con una fuente de ignición. Si el vagón cisterna se resquebraja a causa de las altas temperaturas, podría ocurrir una explosión de tipo BLEVE, que produce una onda expansiva. Según el informe, se han registrado "fallas en cascada" —que ocurrirían si una fuga de GNL provocara un incendio en un vagón cisterna y el incidente se replicara en sucesivos vagones— en accidentes de trenes con cargamentos de petróleo crudo y etanol. Entre la legislación propuesta en el informe se incluye una ley para seguir evaluando la seguridad del transporte de GNL por ferrocarril que contiene requisitos específicos y que permitiría "rescindir cualquier permiso o aprobación especial para el transporte de GNL por ferrocarril que se haya emitido antes de la aprobación de la ley, y prohibiría toda norma, permiso especial o aprobación antes de que concluya el período de estudios especificado".

- **25 de mayo de 2020:** Siete proyectos de GNL se encontraban en distintas etapas de construcción en la Columbia Británica (Canadá), donde se anticipaba un crecimiento marcado del *fracking* que justificaría los proyectos, al mismo tiempo que se intentaba reducir las emisiones de metano.[305] Se estimaba que el más grande de los proyectos de GNL en construcción requeriría del doble de las operaciones de *fracking* existentes. Además, la provincia tendría que considerar las cuantiosas emisiones procedentes de pozos huérfanos e inactivos. Puesto que se perforaban nuevos pozos para suplir la demanda de GNL, se preveía un aumento drástico en la cantidad de pozos abandonados, lo que socavaría las iniciativas de reducción de emisiones de metano. La Columbia Británica había fijado una meta de reducción

303// Administración de Seguridad en Tuberías y Materiales Peligrosos del Departamento de Transporte de EE. UU., "U.S. Department of Transportation Issues Final Rule for the Safe Transportation of Liquefied Natural Gas by Rail Tank Car", Boletín de prensa, 19 de junio de 2020, https://www.phmsa.dot.gov/news/us-department-transportation-issues-final-rule-safe-transportation-liquefied-natural-gas-rail.

304// P. W. Parfomak y J. Frittelli, "Rail Transportation of Liquefied Natural Gas: Safety and Regulation" (Servicio de Investigación del Congreso, 2020). https://sgp.fas.org/crs/misc/R46414.pdf.

305// Natalia Balcerzak, "'I Don't Think We Will Ever Catch up': B.C. Methane Targets out of Reach amid Growing LNG, Fracking", *The Narwhal,* 25 de mayo de 2020, https://thenarwhal.ca/climate-change-b-c-methane-targets-out-of-reach-growing-lng-fracking/.

de un 45 % en las emisiones de metano para 2025 (en relación con los niveles de 2014). Los métodos oficiales para medir las emisiones de metano se pusieron bajo sospecha luego de que una evaluación indicó que las emisiones fueron 2,5 veces mayores que las cifras informadas por la provincia. Según se explicó en un artículo publicado en *The Narwhal*, aunque la Columbia Británica formó un grupo de investigación sobre metano para evaluar más cabalmente el problema, "el trabajo del grupo se enfoca únicamente en las operaciones de la etapa *upstream* —empresas que extraen o producen gas y petróleo—, es decir, las instalaciones como las de LNG Canada, que pertenecen a la etapa *downstream* o de consumo final, quedan fuera del radar". Una de las personas que integran el grupo señaló que LNG Canada recibe subsidios importantes del Gobierno, entre ellos, exenciones del impuesto al carbono que, según se calcula, superan los 150 millones de dólares canadienses por año. Según una integrante de la asamblea legislativa, "si el Gobierno quiere alcanzar las metas relativas al metano, es imperioso que deje de subsidiar a la industria del gas y el petróleo".

- **15 de mayo de 2020:** El problema de las altas emisiones de metano de la industria del gas y el petróleo, reconocido como tal por la Unión Europea, echa por tierra cualquier beneficio que pueda derivarse del reemplazo del carbón por la importación de GNL. Según informó *Clean Energy Wire,* un grupo transnacional de investigación periodística sobre energía con sede en Alemania, el objetivo de neutralidad climática que se propuso alcanzar la Unión Europea para 2050 y las estrategias dirigidas a varios frentes para frenar las emisiones de metano del gas natural importado tienen en cuenta mediciones e investigaciones realizadas en todos los sectores y cadenas de suministro de combustibles fósiles.[306] Esta estrategia, codificada en legislaciones concretas, podría obligar a los productores de GNL estadounidenses a considerar con mayor seriedad el problema de las fugas de metano si quieren seguir accediendo a los mercados europeos. Estados Unidos ha sido un exportador neto de GNL desde 2016. La mayor parte del gas proviene de la cuenca Pérmica, en el oeste de Texas y el sudeste de Nuevo México, que actualmente es la región productora de petróleo más grande del mundo y la segunda productora de gas más importante de Estados Unidos. Algunos estudios recientes han demostrado que la quema, el venteo y las fugas de gas natural son mucho más graves en la cuenca Pérmica que en el resto del país. Un estudio reciente reveló que, en esa región, el impacto climático de las emisiones fugitivas de metano procedentes de las operaciones de gas y petróleo es casi tres veces mayor que el de la quema del gas asociado. La producción, licuefacción y transporte de gas natural son procesos que exigen un consumo intensivo de energía y además generan emisiones de dióxido de carbono.

- **1.º de marzo de 2020:** En abril de 2019, Donald Trump firmó una orden ejecutiva que exigía al Departamento de Transporte de EE. UU. dictar normas que permitieran el transporte de GNL por ferrocarril. En el período comprendido entre la orden ejecutiva de Trump y la publicación de la norma final, el medio *NFPA Journal*, de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, publicó un artículo exhaustivo donde se explicaron en detalle los problemas que afectarían a la seguridad comunitaria.[307] Algunas organizaciones de seguridad pública, como la Asociación Internacional de Bomberos (IAFF), la Asociación Nacional de Jefes de Bomberos y la Junta Nacional de Seguridad en el Transporte (NTSB), se "opusieron firmemente" a la reglamentación

306// Julian Wettengel, "Unravelling the Climate Footprint of U.S. Liquefied Natural Gas", *Clean Energy Wire,* 15 de mayo de 2020, https://www.cleanenergywire.org/news/unravelling-climate-footprint-us-liquefied-natural-gas.

307// Jesse Roman, "NFPA Journal - LNG By Rail, March/April 2020", NFPA Journal, abril de 2020, https://www.nfpa.org/news-blogs-and-articles/nfpa-journal/2020/03/01/lng-trains.

propuesta. "La IAFF advirtió que el GNL se evaporará rápidamente y formará una nube de vapor inmensa y posiblemente inflamable cuando se exponga al aire ambiente. Además, señaló que 'es indudable que cualquier accidente ferroviario con vagones cargados de GNL pondrá en riesgo a una gran parte de la población y ocupará a todas las fuerzas locales de emergencia'", se informó en la publicación. Un grupo de especialistas en seguridad señaló que las comunidades y los organismos públicos deberían estar preparándose para la posibilidad de accidentes ferroviarios, e instó a los 3000 comités locales de planificación de emergencias de EE. UU. —formados a instancias del Congreso en 1986— a participar del proceso de elaboración de planes integrales de respuesta ante emergencias.

- **28 de enero de 2020:** Según un documento de trabajo del Consejo Internacional de Transporte Limpio, el uso de GNL como combustible marino no solo no presenta beneficios climáticos en materia de potencial de calentamiento global en un horizonte de 20 años, sino que, por el contrario, agrava el impacto climático del transporte de mercancías.[308] Sin embargo, comenzaron a construirse más barcos que usan GNL, un combustible que emite un 25 % menos de CO_2 que el combustible tradicional para la misma propulsión. En el estudio se evaluó el impacto climático del GNL comparando el ciclo de vida de sus emisiones de GEI con el de otros combustibles utilizados para transporte marítimo: el gasoil marino, el fueloil con contenido muy bajo de azufre y el fueloil pesado. También se analizaron las fugas durante la extracción, el procesamiento y el transporte, además de las emisiones en la etapa *downstream* procedentes de la combustión y el gas sin quemar. Por otra parte, se hizo hincapié en que la Organización Marítima Internacional (OMI) fijó metas climáticas y dio señales de que regularía las emisiones. La OMI también indicó que "la inversión constante en infraestructura de GNL en buques y en las costas constituye un posible obstáculo para la transición hacia embarcaciones de emisiones cero en el futuro".

- **14 enero de 2020:** Luego de que el Gobierno de Trump presentó un proyecto de reglamentación para autorizar el transporte de GNL por ferrocarril, la NTSB advirtió sobre el riesgo de explosiones e incendios de carácter "catastrófico" que supone esa práctica. Otros grupos también se pronunciaron en contra de la reglamentación, entre ellos, los/as inspectores/as del cuerpo de bomberos/as, el sindicato que representa al sector de la ingeniería ferroviaria y 16 fiscales generales de estado. La NTSB señaló que la PHMSA debería exigir medidas de seguridad más estrictas, pero algunos grupos de la industria ferroviaria se oponen. El director ejecutivo de la Asociación Nacional de Jefes de Bomberos Estatales declaró: "La falta de información, sumada a la ausencia de medidas de seguridad más estrictas [...] pone a la población y a la primera línea de respuesta ante emergencias de un riesgo aún mayor". [309]

- **11 de enero de 2020:** Un equipo del Centro Nacional de Investigación Científica de Grecia identificó "brechas científicas y de armonización [de normas]" en puertos donde se almacena y desde donde se transporta GNL.[310] En el estudio, las autoras realizaron una revisión bibliográfica exhaustiva en materia de análisis de riesgo y seguridad que incluyó 35 documentos legislativos y 23 artículos. Resumieron las normas relativas a los tanques de almacenamiento de GNL, los camiones y buques de repostaje, el suministro de combustible entre buque receptor y buque de

308// Nikita Pavlenko *et al.*, "The Climate Implications of Using LNG as a Marine Fuel", Documento de trabajo (Consejo Internacional de Transporte Limpio, 28 de enero de 2020), https://theicct.org/publications/climate-impacts-LNG-marine-fuel-2020.

309// Mike Lee, "Feds Warn of 'Catastrophic' Blasts from Trump LNG Rule", *E&E News*, 14 de enero de 2020, https://web.archive.org/web/20200114194145/https://www.eenews.net/energywire/stories/1062074737.

310// Olga Aneziris, Ioanna Koromila y Zoe Nivolianitou, "A Systematic Literature Review on LNG Safety at Ports", *Safety Science* 124 (2020): 104595, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.104595.

suministro, y las embarcaciones que usan GNL como combustible. En el momento en que se realizó el estudio, había 21 puertos de GNL en funcionamiento en todo el mundo, y otros 10 "con inicio de operaciones confirmado para 2020". No obstante, las autoras señalaron: "El conocimiento en materia de seguridad durante el almacenamiento, la manipulación y el suministro de GNL sigue siendo insuficiente". Además, identificaron brechas en la armonización de las normas de seguridad marítimas y terrestres en todas las operaciones vinculadas con el GNL tanto en puertos como en tierra en varios países. Por otra parte, señalaron que hacían falta más estudios que utilizaran métodos de riesgo cuantitativo para definir con más precisión las zonas seguras y peligrosas en las etapas de almacenamiento y repostaje de GNL en puertos. Por último, las autoras identificaron áreas en las que deben seguir trabajando la comunidad académica y las organizaciones de la industria.

- **10 de octubre de 2019:** Los autores de una revisión de análisis de riesgos en el sector del GNL propusieron un "marco integral de clasificación", una estrategia de categorización para los estudios de riesgo del GNL que incluye "más aspectos del proceso de análisis de riesgos que los artículos de revisión existentes".[311] Durante el almacenamiento, el transporte y el uso del GNL, pueden ocurrir accidentes catastróficos. El campo del análisis de riesgos se ha utilizado para "identificar los peligros potenciales, calcular la probabilidad de accidentes y determinar la gravedad de las consecuencias". Los autores revisaron y clasificaron 66 trabajos sobre análisis de riesgos en el sector del GNL. En la revisión bibliográfica se analizaron los criterios metodológicos, las herramientas y las fuentes de datos utilizados en los estudios, así como los tipos de instalación de GNL estudiados. Se describieron las diversas herramientas de análisis de riesgos y sus ventajas y desventajas. Según los autores, a pesar de los progresos en la aplicación del análisis de riesgos en el sector del GNL, hacían falta más investigaciones, para las cuales apuntaron recomendaciones específicas. Entre ellas, señalaron la necesidad de mejorar la calidad de los datos e introducir datos electrónicos reales, y emplear un método dinámico de determinación del riesgo en lugar del convencional, así como herramientas y métodos más efectivos. La revisión reveló que la fuente de consulta más habitual era la "opinión experta", lo que indica una carencia de datos de buena calidad para los análisis de riesgos en materia de GNL.

- **5 de septiembre de 2019:** El Gobierno de Trump presionó a Europa a través de diversos medios para que le comprara más GNL a Estados Unidos, según informó *Houston Chronicle*.[312] En discursos y en reuniones con jefes y jefas de Estado, Trump promovió fervorosamente la exportación de GNL. Asimismo, ocho organismos federales recibieron el mandato de gestionar la construcción de infraestructura gasífera en el extranjero. Algunos/as funcionarios/as de EE. UU. mediaron en nombre del sector energético con sus pares en otros países a fin de ayudar a las empresas estadounidenses aliadas a llevar a cabo sus propias exportaciones de gas. En Europa, no obstante, hay quienes sospechan de la honestidad de Estados Unidos respecto de la meta declarada de promover la seguridad energética en ese continente: "Luego de que en 2017 el Senado aprobó sanciones contra el gasoducto ruso Nord Stream 2 (un proyecto destinado a llevar gas a Alemania que el Gobierno de Trump se esforzó en obstruir), una serie de funcionarios/as de relaciones exteriores de Austria y Alemania presentaron una declaración conjunta en la que señalaron que la decisión había sido un intento de ayudar a las empresas de energía estadounidenses".

311// Isaac Animah y Mahmood Shafiee, "Application of Risk Analysis in the Liquefied Natural Gas (LNG) Sector: An Overview", *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 63 (enero de 2020): 103980, https://doi.org/10.1016/j.jlp.2019.103980.

312// James Osborne, "Trump's Hard Sell of American LNG", *Houston Chronicle*, 5 de septiembre de 2019, sec. Energía, http://www.houstonchronicle.com/business/energy/article/Trump-s-hard-sell-of-American-LNG-14414269.php.

• **22 de julio de 2019:** La PHMSA había comenzado a preparar una reglamentación que, según lo previsto, no se enfocaría en la seguridad ni la prevención de explosiones catastróficas, sino que procuraría "mejorar la eficacia de las normas en EE. UU. y armonizarlas con las de otros países", según informó *E&E News*.[313] En septiembre de 2018, un grupo de trabajo de la PHMSA señaló: "No existe ningún proceso que permita evaluar la idoneidad de los modelos de *software* que calculan este tipo de peligros". Se esperaba que hubiera cinco instalaciones nuevas de exportación de GNL en funcionamiento hacia finales de 2019, mientras que otras seis recibieron permisos integrales. Aún no quedaba claro qué haría la PHMSA para atender el riesgo de explosiones. Jerry Havens, profesor emérito de Ingeniería Química, señaló con preocupación que el riesgo de catástrofes no se tenía en cuenta en la infraestructura de GNL existente. Como los modelos computacionales de seguridad en materia de GNL están patentados, Havens no pudo establecer su idoneidad, y la PHMSA carecía de protocolos para evaluar ese tipo de modelos. Según Havens, era posible que la magnitud de los accidentes más graves fuera diez veces mayor que lo calculado en el sistema existente.

• **1.º de julio de 2019:** En la cobertura de *CNN* sobre un nuevo informe de Global Energy Monitor, que hace un seguimiento de proyectos de combustibles fósiles, la red de investigadores/as explicó que el impacto climático de la ampliación de GNL duplicaría la de la actual base de carbón en Estados Unidos.[314] Según informó *CNN*, la causa principal del impacto son las fugas de metano, un potente GEI que ha llevado al Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de la ONU a instar a una reducción del uso del gas natural en las próximas décadas. El informe de Global Energy Monitor también puso en duda la viabilidad económica del proyecto de ampliación, ya que "la caída de los costos de la energía renovable" pondría en riesgo gran parte de los 1,3 billones de dólares estadounidenses de inversiones en GNL.

• **13 de julio de 2018:** En un repaso sobre la gestión y la gobernanza del riesgo en el desarrollo y la construcción de tres instalaciones de GNL en Gladstone (Australia), se evaluó el proceso mediante el cual las distintas partes interesadas —entre ellas, el Gobierno, las empresas, la comunidad y los grupos ambientales— participaron de la toma de decisiones y la gestión. Para la comparación, se utilizó el marco elaborado por el Consejo Internacional de Gobernanza de Riesgos. Algunas de las consecuencias ambientales, sociales y económicas de la etapa de construcción fueron la muerte de vida marina en el puerto y el aumento de los precios de la vivienda y del costo de vida. Se identificaron varios problemas en la determinación y la gestión del riesgo, como la falta de cooperación entre las organizaciones en la etapa inicial de construcción; el desacuerdo en cuanto a la idoneidad de los mecanismos de monitoreo y cumplimiento de normas; y el abordaje del Gobierno, que actúa cuando surgen problemas en lugar de buscar modos de prevenir o mitigar los riesgos. Se formularon varias recomendaciones para mejorar el proceso de gestión de riesgos de futuros proyectos.[315]

• **12 de febrero de 2018:** La empresa Cheniere Energy tuvo que sacar de operación dos tanques de GNL del complejo de exportación Sabine Pass luego de que se detectaron fugas en el canal de contención que rodeaba uno de los tanques y otras 14 fugas de

313// Jenny Mandel, "Trump LNG Rule: Will It Address 'Catastrophic' Risks?", *E&E News*, 22 de julio de 2019, https://web.archive.org/web/20190722172209/https://www.eenews.net/stories/1060771257.

314// Matt Egan, "America's Liquefied Natural Gas Boom May Be on a Collision Course with Climate Change", *CNN Business*, 1.º de julio de 2019, https://www.cnn.com/2019/07/01/business/lng-boom-environment-climate-change/index.html.

315// R. G. van der Vegt, "Risk Assessment and Risk Governance of Liquefied Natural Gas Development in Gladstone, Australia: Risk Assessment and Risk Governance of LNG Development", *Risk Analysis* 38, n.º 9 (2018): 1830-46, https://doi.org/10.1111/risa.12977.

gas natural alrededor de la base de un segundo tanque. El complejo Sabine Pass está ubicado en la costa del golfo de Estados Unidos, en la frontera entre Texas y Luisiana. Para garantizar la seguridad de los 107 trabajadores/as *in situ*, se establecieron procedimientos de emergencia, pero no se notificó a la población sobre el incidente hasta más de dos semanas después. La inspección reveló que había cuatro grietas de hasta seis pies de longitud (alrededor de 1,80 m) en la carcasa exterior del tanque que presentaba fugas de GNL. Si bien este tipo de tanques tienen doble pared, solo el tanque interno está diseñado para soportar la temperatura superfría del GNL. El tanque exterior, que soporta una temperatura de solo -25 °F (unos -31 °C), se volvió quebradizo al entrar en contacto con el GNL, cuya temperatura es de -260 °F (alrededor de -162 °C). La investigación reveló un largo historial de problemas de seguridad en la planta, donde se registraron otros 11 incidentes vinculados con esos mismos tanques desde 2008 (cuando Sabine Pass operaba como planta de importación de GNL), luego de que la PHMSA le exigió a Cheniere llevar a cabo un análisis de las causas de las fugas y entregar los registros de todas las fugas previas.[316] El organismo también emitió una orden en la que afirmaba que "seguir operando con tanques deteriorados sin aplicar medidas correctivas es o puede ser peligroso para la vida, la propiedad y el ambiente". Para que los tanques volvieran a entrar en servicio, la planta de Sabine Pass debía recibir una autorización por escrito de la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC).[317] En una audiencia posterior, algunas de cuyas instancias se mantuvieron cerradas al público y a la prensa, una investigadora de accidentes de la PHMSA señaló que había sido muy dificultoso obtener información "pormenorizada y en tiempo y forma".[318] En abril de 2018, las partes acordaron resolver el asunto sin procedimientos administrativos ni litigios.[319]

- **20 de noviembre de 2017:** Un equipo de investigación en energía realizó un análisis híbrido del ciclo de vida y la estrategia energética para estudiar los posibles impactos climáticos de las exportaciones de GNL de Estados Unidos a Asia. El equipo descubrió que las emisiones de gas variaban ampliamente según el destino específico de la exportación y la finalidad última del gas. A pesar de esta variabilidad, si las exportaciones de GNL de Estados Unidos siguen creciendo, "es probable que las emisiones no disminuyan, sino que se incrementen significativamente" debido a la demanda adicional de energía, el aumento de emisiones de Estados Unidos y el incremento de las fugas de metano. El estudio también anticipó que el aumento de las exportaciones de GNL, por el contrario, podría prolongar la vida útil de las centrales de carbón en Estados Unidos. En conjunto, estos factores "realmente pueden debilitar cualquier posibilidad de lograr beneficios en materia climática a largo plazo". En el futuro, las autoridades políticas tendrán que considerar "la totalidad de las repercusiones climáticas de las exportaciones de GNL".[320] En una nota acerca del estudio, *E&E News* citó a uno de los autores, que señaló: "La conclusión de nuestro trabajo es que los GEI procedentes de la exportación de gas natural de Estados Unidos [...] pueden tener consecuencias sumamente graves, tanto en el país como en el extranjero".[321]

316// Jenny Mandel y Mike Soraghan, "Feds Order Partial Shutdown at Cheniere LNG Export Site", *E&E News,* 12 de febrero de 2018, https://web.archive.org/web/20180212171644/https://www.eenews.net/stories/1060073537.

317// Mark Schleifstein, "Sabine Pass LNG Ordered to Shut down Leaking Gas Storage Tanks", *The Times-Picayune*, 10 de febrero de 2018, https://www.nola.com/news/environment/article_e93f653c-18d3-5016-abc6-47cdd7370b90.html.

318// Edward Klump y Mike Soraghan, "Cheniere Says No Public Danger from Sabine Pass Leaks", *E&E News,* 22 de marzo 2018, https://web.archive.org/web/20180322180240/https://www.eenews.net/stories/1060077135.

319// "Cheniere Settles Sabine Pass LNG Tanks Issue with PHMSA", *LNG World News*, 24 de abril de 2018, https://www.offshore-energy.biz/cheniere-settles-sabine-pass-lng-tanks-issue-with-phmsa/.

320// Alexander Q. Gilbert y Benjamin K. Sovacool, "US Liquefied Natural Gas (LNG) Exports: Boom or Bust for the Global Climate?", *Energy* 141 (diciembre de 2017): 1671-80, https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.098.

321// Ellen M. Gilmer y Jenny Mandel, "Increased LNG Exports Would Spell Trouble for Climate – Study", *E&E News*, 15 de diciembre de 2017, https://web.archive.org/web/20180730192553/https://www.eenews.net/stories/1060069129.

- **16 de noviembre de 2017:** *Energy Law Journal* publicó un análisis jurídico sobre la decisión de la FERC de autorizar la ampliación de la planta Dominion Cove Point para exportar e importar GNL, que luego fue impugnada. En el análisis, se examinaron los múltiples efectos, directos e indirectos, de dicha ampliación. Los efectos negativos en la calidad del agua, los efectos nocivos para la ballena franca del Atlántico Norte y los riesgos para la seguridad pública de quienes residen en la zona fueron algunas de las consecuencias directas señaladas. Los efectos indirectos incluyeron el aumento de la actividad de *fracking* en el país, el incremento del tránsito de buques metaneros y una exacerbación del cambio climático provocada por el aumento en la demanda de gas natural de los mercados de exportación. Como este último conjunto de problemas no se vincula directamente con la ampliación de las instalaciones, sino con el aumento de las exportaciones de GNL, son dos los organismos federales con jurisdicción en el asunto. En este sentido, se esclarecieron las responsabilidades correspondientes a la FERC y al Departamento de Energía (DOE): la FERC se encarga de la revisión ambiental, mientras que el DOE regula la exportación de GNL. En el caso de Cove Point, la FERC llegó a la conclusión de que no había impactos significativos y, por lo tanto, no tenía la obligación jurídica de investigar los efectos indirectos, como el cambio climático. Por lo tanto, el análisis concluyó que la FERC había seguido los procedimientos adecuados y que sería más apropiado dirigir las acciones legales contra el DOE, puesto que este organismo supervisa las exportaciones de GNL. El análisis reveló la falta de claridad en cuanto a las responsabilidades que corresponden a los organismos federales que regulan las instalaciones de GNL, así como las dificultades para enmarcar jurídicamente los perjuicios indirectos que se producen lejos de las instalaciones.[322]

- **25 de julio de 2017:** Petronas, el gigante energético malasio, canceló los planes para construir una colosal terminal de exportación de GNL en la desembocadura del río Skeena, en la remota costa noroeste de la Columbia Británica en Canadá. Adujo que las condiciones del mercado eran muy volátiles. Como se informó en detalle en el medio *The Tyee*, el proyecto fue objeto de encendidas protestas por parte de integrantes de las Primeras Naciones y de múltiples demandas, ya que la planta amenazaba la salud pública y pretendía industrializar el impoluto hábitat del salmón. "En un momento, llegaron a proponerse hasta veinte proyectos de GNL en las comunidades costeras, pero no se ha concretado ni uno solo. Se han cancelado o aplazado la mayoría de los proyectos, que en gran medida tenían respaldo asiático. La caída del 50 % en los precios internacionales del petróleo, combinada con una caída del 70 % en los precios internacionales del GNL, obligó a Petronas a [...] interrumpir una serie de proyectos en los últimos dos años".[323]

- **10 de julio de 2017:** A partir de una evaluación del ciclo de vida y un análisis de optimización del pronóstico de impactos ambientales del GNL, un grupo de investigación modeló tres situaciones posibles de utilización de la sustancia: producción de hidrógeno, generación de electricidad y combustible para vehículos. El modelo no tuvo en cuenta el transporte de GNL en camiones ni buques metaneros, sino únicamente por gasoductos. En cada situación, el impacto ambiental más importante fue el potencial de calentamiento global (PCG); el PCG más alto se registró al utilizar GNL como combustible para vehículos.[324]

322// K. Rhodes, "The Weakest Link: The Consistent Refusal to Consider Far-Removed Indirect Effects of the Expansion of LNG Terminals", *Energy Law Journal* 38, n.o 2 (2017): 431-53. https://www.eba-net.org/wp-content/uploads/2023/02/25-431-453-Rhodes-FINAL-FOR-POSTING.pdf.

323// Andrew Nikiforuk, "'Basic Economics' Kill $11-Billion LNG Project on BC's Coast", *The Tyee*, 25 de julio de 2017, https://thetyee.ca/News/2017/07/25/LNG-Project-BC-Coast-Killed/.

324// Yun Zhang et al., "Life Cycle Assessment and Optimization Analysis of Different LNG Usage Scenarios", *The International Journal of Life Cycle Assessment* 23, n.o 6 (2018): 1218-27, https://doi.org/10.1007/s11367-017-1347-2.

• **11 de abril de 2017:** El Grupo del Banco Mundial, que otorga préstamos a los países en desarrollo para proyectos de infraestructura, publicó directrices en materia de ambiente, salud y seguridad para las instalaciones de GNL. Las directrices abarcan los riesgos de derrames, incendios, explosiones, impactos en la calidad del aire, venteo, quema por antorcha y emisiones fugitivas. También se abordó el peligro de sobrepresión debido a la diferencia de densidades (*rollover*), un fenómeno que ocurre cuando se mezclan indebidamente capas de diferente densidad de GNL en un tanque de almacenamiento. Esto puede ocasionar una rápida liberación de vapores y un súbito aumento de la presión, lo que provocaría daños estructurales catastróficos en el tanque.[325]

• **30 de marzo de 2017:** Especialistas en transporte identificaron y evaluaron los riesgos potenciales para la seguridad pública derivados del transporte de GNL en vías navegables interiores y del uso de esa sustancia como combustible para buques y ferris. Entre los peligros se incluyó la posibilidad de colisión con otros barcos u objetos estáticos (puentes, por ejemplo), posibles fugas de vapor, incendios repentinos y chorros de fuego, explosiones de tipo BLEVE y transiciones rápidas de fase. Se propusieron estrategias de combate contra incendios para diferentes situaciones posibles.[326]

• **9 de marzo de 2017:** En un análisis que cubrió el ciclo de vida del GNL importado al Reino Unido desde Catar, desde la primera etapa hasta el momento de su distribución, se determinó que la licuefacción, el transporte y la evaporación de GNL constituyeron más del 50 % del potencial de calentamiento global (PCG) de esa sustancia. El análisis confirmó que las emisiones fugitivas de metano aumentan peligrosamente el PCG total de la cadena de suministro. Otros parámetros importantes que determinan el PCG son la distancia de transporte y el volumen del buque metanero.[327]

• **22 de diciembre de 2016:** Según un análisis "del surtidor a las ruedas" (PTW) realizado en vehículos propulsados por gas natural y en estaciones de gas natural comprimido y GNL durante la carga de combustible, las emisiones de metano del sector del transporte pesado repercuten en el cambio climático. El análisis reveló que, además de las fugas de metano que se producen en las mismas estaciones de servicio, las fuentes de emisiones más importantes son el tubo de escape y el cárter.[328]

• **2 de mayo de 2016:** Se modelaron los posibles efectos económicos y el impacto de los GEI procedentes de la importación de GNL para generación eléctrica en Hawái. El metano es un GEI potente, y si bien el uso de GNL disminuiría la generación local de GEI en el sector eléctrico de Hawái, las emisiones de GEI (mundiales) durante el ciclo de vida completo probablemente aumentarían. El estudio no analizó otros posibles impactos ambientales del GNL. En la actualidad, la generación eléctrica en Hawái se alimenta principalmente con petróleo.[329]

325// Grupo del Banco Mundial, "Environmental, Health, and Safety Guidelines for Liquefied Natural Gas", 2017, https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/Topics_Ext_Content/IFC_External_Corporate_Site/Sustainability-At-IFC/Publications/Publications_Policy_EHS-LNG.

326// Andrea Galieriková, Tomáš Kalina y Jarmila Sosedová, "Threats and Risks during Transportation of LNG on European Inland Waterways" *Transport Problems* 12, n.º 1 (2017): 73-81, https://bibliotekanauki.pl/articles/374283.

327// Carla Tagliaferri et al., "Liquefied Natural Gas for the UK: A Life Cycle Assessment", *The International Journal of Life Cycle Assessment* 22, n.º 12 (2017): 1944-56, https://doi.org/10.1007/s11367-017-1285-z.

328// Nigel N. Clark et al., "Pump-to-Wheels Methane Emissions from the Heavy-Duty Transportation Sector", *Environmental Science & Technology* 51, n.º 2 (2017): 968-76, https://doi.org/10.1021/acs.est.5b06059.

329// Makena Coffman et al., "Economic and GHG Impacts of Natural Gas for Hawaii", *Environmental Economics and Policy Studies* 19, n.º 3 (2017): 519-36, https://doi.org/10.1007/s10018-016-0157-2.

• **12 de noviembre de 2015:** Andrew Cuomo, el gobernador de Nueva York, rechazó una propuesta muy controvertida para construir una terminal de GNL a 19 millas (unos 30 km) de la costa de Long Island. En su carta a la Administración Marítima, Cuomo declaró: "Los riesgos en materia de economía y seguridad superan con creces cualquier posible beneficio. [...] El potencial catastrófico de este proyecto en caso de acontecimientos climáticos extremos, o en conjunción con otros riesgos para la seguridad, es lisa y llanamente inadmisible". El gobernador también señaló los riesgos para las pesqueras de vieiras y calamares, así como el conflicto del proyecto con la propuesta de un parque eólico mar adentro a gran escala.[330]

• **30 de septiembre de 2015:** Se realizaron mediciones de las emisiones de gases y partículas en el mar Báltico procedentes de un transbordador de crucero con un motor de combustible dual que demostraron que el GNL no es un combustible limpio para los buques. El metano constituyó cerca del 85 % de las emisiones de hidrocarburos de la embarcación. En las emisiones de partículas se detectó una gran cantidad de partículas volátiles y no volátiles, que son peligrosas para la salud humana.[331]

• **26 de septiembre de 2014:** La Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU. (GAO) emitió un informe sobre el trámite federal de revisión de solicitudes de exportación de GNL. Durante el proceso, el Departamento de Energía (DOE) y la Comisión Federal Reguladora de Energía (FERC) abrieron un período de comentarios del público. Entre las numerosas preocupaciones ambientales está el riesgo de que las exportaciones aumenten las operaciones de fractura hidráulica para extraer gas natural, así como los efectos ambientales que acarrea y las emisiones de GEI. La Ley de Política Ambiental Nacional obliga al DOE a considerar los efectos ambientales de sus decisiones.[332]

• **23 de abril de 2014:** Según una revisión exhaustiva de investigaciones sobre la cadena de producción de GNL en Australia, en las que se analizaron la producción y la dispersión de vapor, así como los mecanismos de combustión, no se tiene una comprensión cabal de la dinámica y los peligros de los derrames de GNL, y se requieren más investigaciones. Los autores advirtieron que hay "problemas de seguridad inherentes a los procesos" vinculados con el GNL y que las instalaciones son un blanco atractivo para el terrorismo. Además, describieron las diversas amenazas para la seguridad humana, como los charcos de fuego, los chorros de fuego y las explosiones de nubes de vapor.[333]

• **14 de diciembre de 2009:** Según un informe del Servicio de Investigación del Congreso (CRS) que resume los peligros del GNL en el contexto de la reglamentación federal que determina la ubicación de las terminales de GNL, no hay motivos suficientes para aprobar el emplazamiento de terminales de GNL puesto que los peligros "no se comprenden cabalmente". Los riesgos potenciales incluyen charcos de fuego y nubes de vapor inflamables, así como la posibilidad de ataques terroristas. El análisis señala la necesidad de seguir investigando el tema de la seguridad en materia de GNL.[334]

330// Marc Santora, "Cuomo Rejects Natural Gas Port Proposed Off Long Island", *The New York Times*, 12 de noviembre de 2015, sec. Nueva York, https://www.nytimes.com/2015/11/13/nyregion/cuomo-rejects-natural-gas-port-proposed-off-long-island.html.

331// Maria Anderson, Kent Salo y Erik Fridell, "Particle- and Gaseous Emissions from an LNG Powered Ship", *Environmental Science & Technology* 49, n.o 20 (2015), https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02678.

332// Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU., "Federal Approval Process for Liquefied Natural Gas Exports", Informe legislativo, septiembre de 2014, https://www.gao.gov/assets/gao-14-762.pdf.

333// Walter Chukwunonso Ikealumba y Hongwei Wu, "Some Recent Advances in Liquefied Natural Gas (LNG) Production, Spill, Dispersion, and Safety", *Energy & Fuels* 28, n.º 6 (2014): 3556-86, https://doi.org/10.1021/ef500626u.

334// Servicio de Investigación del Congreso, "Liquefied Natural Gas (LNG) Import Terminals: Siting, Safety, and Regulation", Informe de investigación del Congreso, diciembre de 2009. https://crsreports.congress.gov/product/pdf/RL/RL32205.

7 de julio de 2009: Según un informe del Centro Común de Investigación de la Unión Europea, la inversión en iniciativas de GNL se justifica si las reservas de gas son suficientes para garantizar alrededor de 30 años de producción, ya que están entre los proyectos energéticos más costosos.[335]

- **13 de mayo de 2008:** Según un estudio del CRS que se realizó cuando Estados Unidos era un importador neto de GNL, la infraestructura del GNL es "intrínsecamente peligrosa y un posible blanco para el terrorismo". En el informe se señaló la seguridad de los buques metaneros, las terminales de importación y las plantas de almacenamiento en tierra como motivo de preocupación. Los riesgos son graves: pueden producirse charcos de fuego de calor intenso si el GNL se derrama cerca de una fuente de ignición; nubes de vapor inflamables, que pueden difundirse hasta alcanzar una fuente de ignición; y transiciones rápidas de fase, que pueden generar una explosión sin llamas. Según el informe, se contabilizaron 13 accidentes graves en terminales de GNL en tierra a nivel mundial entre 1944 y 2008.[336]

- **22 de febrero de 2007:** La GAO analizó los resultados de estudios sobre las consecuencias de los derrames de GNL y examinó la opinión experta sobre las consecuencias de un ataque terrorista contra un buque de transporte de GNL. Los estudios indicaron que el calor de un incendio podría producir quemaduras en personas que están hasta aproximadamente una milla de distancia del foco (alrededor de 1,5 km) tras una exposición de 30 segundos. Se concluyó que este es el peligro más probable para la seguridad pública, mientras que el riesgo de explosión es menor. Se hicieron recomendaciones para futuros estudios, incluida la evaluación de la posibilidad de "fallos en cascada", que ocurren cuando hay sucesivas rupturas en múltiples tanques de GNL en un buque.[337]

- **9 de septiembre de 2003:** Como parte de una investigación más amplia sobre posibles objetivos terroristas luego de los atentados del 11 de septiembre, el CRS presentó ante el Congreso de EE. UU. un informe de antecedentes en materia de seguridad en las terminales de GNL del país. En ese momento, Estados Unidos era un importador neto de gas natural y sus puertos recibían GNL desde el extranjero. El CRS señaló que los buques metaneros de GNL y la infraestructura de almacenamiento eran "vulnerables a atentados terroristas", ya que los buques podrían usarse como armas contra las ciudades costeras, y las instalaciones de GNL en tierra firme suelen estar emplazadas cerca de grandes centros de población. Por otra parte, el CRS señaló que el costo público en seguridad para el transporte de GNL —la Guardia Costera escolta los buques metaneros a lo largo de los canales de navegación costera— era considerable (entre USD 40 000 y 80 000 por buque).[338]

- **1.º de agosto de 1995:** El Departamento de Transporte de EE. UU identificó tres propiedades peligrosas del GNL que consideró importantes: peligro de inflamabilidad (incendios o explosiones por ignición de fugas), peligro de toxicidad (asfixia por exposición a un gas combustible inodoro) y peligros criogénicos (lesiones en personas y fallas estructurales del equipo por exposición prolongada a temperaturas extremadamente frías).[339]

335// Boyan Kavalov, Hrvoje Petric y Aliki Georgakaki, "Liquefied Natural Gas for Europe: Some Important Issues for Consideration", (Oficina de Publicaciones, 2009), https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC47887.

336// Paul W. Parfomak, "Liquefied Natural Gas (LNG) Infrastructure Security: Issues for Congress", Informe de investigación del Congreso (Biblioteca del Congreso, Servicio de Investigación del Congreso, mayo de 2008), https://www.hsdl.org/?view&did=486464.

337// Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de EE. UU., "Public Safety Consequences of a Terrorist Attack on a Tanker Carrying Liquefied Natural Gas Need Clarification", febrero de 2007, https://www.gao.gov/assets/gao-07-316.pdf.

338// Paul W. Parfomak, "Liquefied Natural Gas (LNG) Infrastructure Security: Background and Issues for Congress" (Biblioteca del Congreso, Servicio de Investigaciones del Congreso, 9 de septiembre de 2003), https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA426272.pdf.

339// Michael J. Murphy et al., "Clean Air Program: Summary Assessment of the Safety, Health, Environmental and System Risks of Alternative Fuel" (Departamento de Transporte de EE. UU., Administración Federal del Tránsito, 1.º de agosto de 1995), https://doi.org/10.21949/1403909.

CENTRALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA ALIMENTADAS CON GAS NATURAL

En Estados Unidos, las centrales eléctricas de gas natural desplazaron a las de carbón y pasaron a ser la principal fuente de generación eléctrica hacia 2016. Existen dos tipos de centrales eléctricas de gas: las de ciclo combinado y las de ciclo simple. Ambas son grandes emisoras de dióxido de carbono, metano sin quemar y óxidos de nitrógeno, que contribuyen a la formación de ozono en superficie (esmog). Más aún, las pruebas recientes demuestran que las centrales de gas natural producen una variedad de efectos en la salud de las personas que viven cerca de ellas.

Las de ciclo simple —también llamadas centrales eléctricas de punta— pueden ponerse en marcha y apagarse más rápido para adaptarse a las fluctuaciones de la demanda de energía y satisfacer los picos de consumo. No obstante, son mucho menos eficientes y más contaminantes que las de ciclo combinado, y suelen generar más óxidos de nitrógeno y más monóxido de carbono que las centrales eléctricas de carbón. A eso se suma que están volviéndose obsoletas. Si bien han servido para satisfacer los picos de demanda, con la tecnología de baterías que permite almacenar energía renovable, actualmente ya no son necesarias.

Las de ciclo combinado reutilizan el calor residual para generar más electricidad y son casi tan eficientes como las centrales eléctricas de carbón más antiguas. Hasta hace un tiempo, se las promovía como un "puente" para reducir las emisiones mientras se intensificaba el uso de energías renovables. Sin embargo, los precios de las energías renovables ya han caído a un nivel que permitiría hacer una transición directa del carbón a la energía solar y eólica, de modo que las centrales de gas, cuyo rendimiento de la inversión es a largo plazo, son un obstáculo más que un puente y solo demoran la transición.

Se ha demostrado que la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) que emiten los dos tipos de centrales durante su ciclo de vida es muy superior a lo que se había estimado. Después de que el estado de Virginia retiró sus centrales eléctricas de carbón para emprender la construcción masiva de centrales eléctricas de gas, las emisiones de CO2 provenientes de la generación de electricidad aumentaron en lugar de disminuir. Otra desventaja de las centrales eléctricas de gas es que, como tienen un ciclo de vida operacional de 40 años, la demanda energética queda sujeta al gas por más tiempo del que exige la situación climática actual, por la cual se ha fijado el objetivo de cero emisiones netas de carbono para mediados de siglo. Por lo tanto, estas centrales corren el riesgo de convertirse en activos varados o en desuso, ya que tendrían que desmantelarse mucho antes de que finalice su vida útil. Por último, las centrales eléctricas de gas son propensas a fallar cuando hay olas de frío o tormentas invernales extremas debido a la pérdida de compresión y al congelamiento de las tuberías que las alimentan.

- **11 de enero de 2023:** Del 21 al 26 de diciembre de 2022, la tormenta invernal Elliott causó ventiscas de nieve y temperaturas históricamente bajas en todo el territorio de Estados Unidos y Canadá. Más de seis millones de hogares en Estados Unidos quedaron sin electricidad en algún momento de los cinco días que duró la tormenta. El temporal azotó particularmente la zona de Búfalo (Nueva York), donde las empresas de servicios tuvieron problemas y, en muchos lugares, no pudieron suministrar la cantidad de electricidad requerida durante los tres días de pico de demanda. Una investigación posterior reveló que las más propensas a fallar durante el temporal Elliott

eran las centrales eléctricas de gas y destacó la vulnerabilidad de los suministros de gas natural, que pueden congelarse cuando hay olas de frío o tormentas. En vísperas de Navidad, no pudieron suministrarse más de 46 000 megavatios de capacidad; de este total, el 70 % provenía de centrales de energía eléctrica alimentadas con gas natural. Muchas de ellas fallaron porque se interrumpió el flujo de gas en las tuberías debido al frío extremo, que causó congelamiento y pérdida de compresión. Las temperaturas gélidas también impidieron las operaciones en pozos, estaciones de captación y estaciones de compresión. Durante la tormenta, la producción de gas en EE. UU. disminuyó notablemente. En Pensilvania, cayó un 20 % y, en Ohio, más de un 50 %.[340,341,342]

- **2 de julio de 2021:** En el estado de Nueva York se celebraron audiencias públicas, que se prolongaron a lo largo de todo el día, sobre la propuesta de reconstrucción de la central eléctrica de gas Danskammer en la comunidad de justicia ambiental[343] de Newburgh. Las audiencias fueron organizadas por la Comisión de Servicios Públicos, que supervisa el cumplimiento de las leyes de emplazamiento de centrales eléctricas en el estado, y el Departamento de Conservación Ambiental (DEC), que otorga permisos relacionados con contaminantes atmosféricos y otras emisiones. Desde que en 2019 se aprobó la Ley de Liderazgo Climático y Protección Comunitaria (CLCPA) en el estado de Nueva York, es la primera vez que las autoridades estatales examinan una propuesta para construir una central eléctrica de gas natural de gran escala. Puesto que la ley exige una reducción rápida y marcada en el uso de todos los combustibles fósiles en el estado —incluido el gas natural—, la central Danskammer obstaculizaría su cumplimiento, de acuerdo con los testimonios de la audiencia y con el Departamento de Conservación Ambiental.[344]

- **18 de junio de 2021:** En la evaluación de un paquete de contratación pública en el estado de California, las partes interesadas del sector energético expresaron opiniones divergentes en cuanto a la inclusión de recursos de combustible de origen fósil. El motivo de debate fue cómo garantizar la fiabilidad de la red tras el cierre de una central nuclear y de centrales de energía eléctrica antiguas y poco seguras. Los grupos ambientalistas sostuvieron que, tal como indicaba la modelización, el estado no necesitaba combustibles fósiles adicionales.[345]

- **21 de mayo de 2021:** El presidente Biden fijó un plazo de 15 años para alcanzar la meta de cero emisiones en la red eléctrica. La vida útil prevista de una nueva central eléctrica de gas es de 40 años, tiempo que excede el plazo para la neutralidad de carbono. En EE. UU., al menos ocho grandes empresas de servicios estaban construyendo centrales eléctricas de gas nuevas en ese momento, mientras que otras cinco contemplaban esa posibilidad.[346]

340// PJM, "Winter Storm Elliot", https://www.pjm.com/-/media/committees-groups/committees/oc/2023/20230112/item-02---overview-of-winter-storm-elliott-weather-event.ashx.

341// Nicholas Cunningham, "Winter Storm U.S. Power Outages Reveal Fossil Gas Limits", Gas Outlook, 19 de enero de 2023, https://gasoutlook.com/analysis/winter-storm-u-s-power-outages-reveal-fossil-gas-limits/.

342// Laila Kearney, "Grid Operator PJM Probes U.S. Power Supply Woes during December Storm", Reuters, 13 de enero de 2023, https://www.reuters.com/world/us/grid-operator-pjm-probes-us-power-supply-woes-during-december-storm-2023-01-12/.

343// Véase la nota 74 en la sección "Ductos y estaciones de compresión". (N. de las T.)

344// Rick Karlin, "Plan for Hudson Valley Power Plant Collides with State's New Green Law", Albany Times Union, 2 de julio de 2021, https://www.timesunion.com/news/article/Public-comment-period-starts-reigniting-gas-16290500.php.

345// Kavya Balarman, "California Groups Clash Over Gas in 11.5 GW Procurement Proposal as CAISO Calls for Conservation", Utility Dive, 18 de junio de 2021, https://www.utilitydive.com/news/california-clash-gas-11-5-gw-proposal-caiso/602039/.

346// Josh Saul, "New Gas Plants Threaten Carbon Hangover Long Past Biden Deadline", *Bloomberg,* sec. Ecología, 21 de mayo de 2021, https://www.bloomberg.com/news/features/2021-05-21/lifespan-of-new-u-s-gas-plants-exceeds-net-zero-climate-goals.

• **22 de abril de 2021:** De acuerdo con una investigación publicada conjuntamente por *City & State New York y New York Focus,* la central de energía eléctrica Danskammer, en Newburgh, puso a prueba la Ley de Liderazgo Climático y Protección Comunitaria de Nueva York aprobada en 2019, así como el compromiso asumido por el estado con la reducción de las emisiones de combustibles fósiles. Un grupo asesor del Consejo de Acción Climática consideró que Nueva York debía declarar la suspensión de toda nueva central de gas natural.[347]

• **1.º de abril de 2021:** En la costa de California es habitual usar agua de mar para enfriar las máquinas de las centrales eléctricas de gas más antiguas. Como el agua que se devuelve es mucho más cálida, esta práctica daña a los peces y al ambiente. Figuras de la política local, incluido el alcalde de Redondo Beach, se han opuesto a esta práctica y han exigido la clausura de las centrales antiguas. Sin embargo, en 2020, ante la escasez de electricidad durante el verano más caluroso registrado hasta ese momento, el Comité Asesor a Nivel Estatal respecto a Estructuras de Captación del Agua de Enfriamiento votó a favor de recomendar que se postergara el cierre planificado de la central eléctrica de gas en Redondo Beach hasta finales de 2023.[348]

• **2 de febrero de 2021:** La compañía eléctrica de propiedad federal Tennessee Valley Authority (TVA) propuso reemplazar sus viejas centrales eléctricas de carbón por otras de gas natural. En los últimos quince años, TVA comenzó a alejarse del carbón para priorizar el gas natural y la energía nuclear como fuentes de generación eléctrica. El aumento en la producción de gas natural que planifica TVA es el segundo más importante entre las 50 empresas de servicios más grandes de EE. UU.: más de 3 gigavatios de capacidad en los planes a largo plazo. TVA suministra electricidad a todo el estado de Tennessee y a zonas de Alabama, Georgia, Kentucky, Misisipi, Carolina del Norte y Virginia.[349]

• **21 de enero de 2021:** Se calculó que la central eléctrica de gas más grande de Europa, desarrollada por Drax en Yorkshire del Norte (Reino Unido), representaría por sí sola el 75 % de las emisiones del sector energético del Reino Unido cuando estuviera plenamente operativa. El Inspectorado de Planificación, un órgano ejecutivo del Reino Unido a cargo del ordenamiento territorial, había recomendado a los ministros denegar el permiso, ya que la central socavaría el compromiso del Gobierno con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que se oficializó en la Ley de Cambio Climático de 2008. No obstante, la recomendación del Inspectorado fue desestimada.[350]

• **3 de septiembre de 2020:** En Estados Unidos, entre los años 2000 y 2018, la proporción de electricidad generada a partir del carbón cayó a la mitad (del 52 % al 27 %), mientras que la electricidad generada a partir de la quema de gas natural aumentó a más del doble (del 16 % al 35 %). En el mismo período, las emisiones de dióxido de carbono del sector energético del país disminuyeron un 24 %. Sin

347// Lee Harris, "Gas Plant in Newburgh Tests Limits of NY's Landmark Climate Law", *City & State New York*, 22 de abril de 2021, https://www.cityandstateny.com/articles/policy/energy-environment/gas-plant-newburgh-tests-limits-nys-landmark-climate-law.html.

348// Sammy Roth, "How a Beachfront Gas Plant Explains California's Energy Problems", *Los Angeles Times*, 1.o de abril de 2021, https://www.latimes.com/environment/newsletter/2021-04-01/how-a-beachfront-gas-plant-explains-californias-energy-problems-boiling-point.

349// Dave Flessner, "TVA Proposes to Build New Gas Plants at Shuttered Coal Sites", *Chatanooga Times Free Press*, 2 de febrero de 2021, https://www.timesfreepress.com/news/business/aroundregion/story/2021/feb/02/tvproposes-build-new-gplants-shuttered-coal-s/540871/.

350// Damian Carrington, "Legal Bid to Stop UK Building Europe's Biggest Gas Power Plant Fails", *The Guardian*, 21 de enero de 2021, https://www.theguardian.com/environment/2021/jan/21/climate-crisis-uk-legal-bid-stop-biggest-gas-power-station-europe-fails?CMP=twt_a-environment_b-gdneco.

embargo, después de evaluar las centrales de energía eléctrica de EE. UU. con un método de contabilización de emisiones comprometidas, se observó que el pasaje de carbón a gas en el sector energético, en realidad, no había reducido las emisiones de GEI. La contabilización de emisiones comprometidas tiene en cuenta las emisiones acumuladas durante todo el ciclo de vida operacional previsto para las centrales de carbón y de gas. Dado que las centrales eléctricas de carbón que están cerca del final de su vida útil operacional tienden a reemplazarse por centrales eléctricas de gas nuevas que tienen una mayor vida útil futura, esta sustitución no ha reducido las emisiones comprometidas, incluso si se considera que la tasa de fugas de metano en la etapa *upstream* será de apenas un 3 %. El estudio concluye: "Por lo tanto, si bien las emisiones anuales han disminuido, las futuras acumuladas no serán sustancialmente más bajas a menos que las centrales eléctricas de carbón y de gas existentes operen a tasas muchísimo menores que hasta el momento. Según nuestros cálculos de emisiones comprometidas para las centrales eléctricas de carbón y de gas en EE. UU., para que el país cumpla con los objetivos del Acuerdo de París, ya es necesario reducir drásticamente el uso de las centrales y realizar cierres prematuros, incluso si no se añade ninguna capacidad fósil".[351]

- **15 de julio de 2020:** La municipalidad de Cornwall (Nueva York) aprobó una resolución en contra de la ampliación de la central Danskammer, que tenía como objetivo readaptar su central eléctrica de gas de ciclo simple ubicada en el valle del río Hudson para convertirla en una central de carga base de operación continua. Así, Cornwall se unió a las más de 20 ciudades que se opusieron al proyecto.[352] La central Danskammer incrementaría el nivel de óxidos de nitrógeno, ozono y material particulado en el área y aumentaría las emisiones de GEI. De haberse aprobado la ampliación, el permiso se habría otorgado hasta 2053, por lo que también se habría excedido el plazo que establece el estado para alcanzar el 100 % de energías limpias en 2040. Además, la ciudad de Newburgh, expuesta por la dirección del viento, es una comunidad de justicia ambiental. Tal como indicó la municipalidad de Hudson cuando aprobó su propia resolución, si se hubiera aceptado la propuesta, se habría continuado con "la dependencia del estado de los combustibles fósiles", y no se impulsaría "la política del estado en materia de cambio climático".[353] La propuesta pasó a revisión por parte de la Comisión de Servicios Públicos de Nueva York, y la decisión final quedó en manos de una junta de emplazamiento del estado.

- **8 de julio de 2020:** Se analizaron muestras de agua, sedimentos, suelo y biota para detectar la concentración de metales traza posiblemente tóxicos —arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo, zinc— en una laguna adyacente a una central de energía eléctrica de gas y petróleo en Lagos (Nigeria).[354] Tras un riguroso muestreo y análisis de cangrejos y camarones, que constituyen una importante fuente de alimento de la población local, se detectó bioacumulación de cadmio, plomo, mercurio y zinc. Se consideró que la deposición atmosférica de contaminantes era la responsable de la concentración de cromo detectada en muestras proximales de suelo, de modo que el aire también era una vía de exposición. Finalmente, dado que la concentración de

351// Christine Shearer *et al.*, "Committed Emissions of the U.S. Power Sector, 2000–2018", *AGU Advances* 1 (2020), https://doi.org/10.1029/2020AV000162.

352// Helu Wang, "Cornwall Joins the Force Opposing Danskammer Power Plant", *Times Herald-Record*, 15 de julio de 2020, https://www.recordonline.com/story/news/2020/07/15/cornwall-joins-20-ny-municipalities-oppose-danskammer-power-plant/5427624002/.

353// Abby Hoover, "Hudson Joins Riverfront Cities in Opposing Power Plant Expansion", *HudsonValley360*, 29 de mayo de 2020, https://www.hudsonvalley360.com/news/columbiacounty/hudson-joins-riverfront-cities-in-opposing-power-plant-expansion/article_96be26b1-0302-56aa-8c0d-64d0036cdafb.html.

354// Gideon A. Idowu *et al.*, "Impact of Gas and Oil-Fired Power Plants on Proximal Water and Soil Environments: Case Study of Egbin Power Plant, Ikorodu, Lagos State, Nigeria", *SN Applied Sciences* 2, n.º 8 (2020): 1352, https://doi.org/10.1007/s42452-020-3150-0.

arsénico, cadmio, cromo y plomo en el agua de la laguna disminuía sostenidamente a medida que aumentaba la distancia respecto de la central, el grupo de investigación concluyó que las operaciones de la central incidían en la concentración de esas sustancias en la laguna.

• **22 de mayo de 2020**: En Yorkshire del Norte se aprobó la central de energía eléctrica más grande de Europa, cuyo desarrollo estuvo a cargo de Drax. Se calculó que, cuando la central estuviera plenamente operativa, sus emisiones representarían el 75 % de las del sector energético en el Reino Unido. El Inspectorado de Planificación del Reino Unido había recomendado a los ministros rechazar el permiso para la central de gas de 3,6 GW, dado que, por sus "considerables efectos nocivos", se "pondría en riesgo el compromiso del Gobierno con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que quedó oficializado en la Ley de Cambio Climático de 2008".[355] Fue la primera vez que el organismo tomó una medida de este tipo. Sin embargo, el secretario de Estado de Negocios, Energía y Estrategia Industrial rechazó la recomendación y aprobó el proyecto en octubre de 2019.

• **22 de mayo de 2020:** Gracias a un nuevo conjunto de herramientas de visualización de datos creado por el instituto Physicians, Scientists, and Engineers (PSE) for Healthy Energy, se ha demostrado que las centrales eléctricas de gas de ciclo simple, causantes de la mayor carga para la salud, pueden cerrarse y reemplazarse por instalaciones de almacenamiento de energía. Se redactó un informe con visualización de datos para cada uno de los estados que cuentan con políticas favorables al desarrollo de almacenamiento de energía, a saber: California, Nevada, Arizona, Nuevo México, Texas, Florida, Nueva York, Nueva Jersey y Massachusetts. Según Elena Krieger, directora de Investigación del PSE, "los entes reguladores y las personas responsables de las políticas pueden valerse de nuestros datos para fundamentar decisiones relativas a las metas de almacenamiento de energía y de energía limpia, a la reducción de las emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos regulados, y a las inversiones necesarias para mejorar el acceso a las energías limpias de las comunidades carentes de servicios adecuados y en situación de vulnerabilidad".[356]

• **20 de mayo de 2020:** En una revisión de datos sobre emisiones provistos por la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA), se observó que los valores de Virginia son atípicos con respecto a la reducción de las emisiones asociadas a la generación de electricidad en EE. UU. La diferencia se atribuye a la construcción de numerosas centrales eléctricas de gas natural.[357] A pesar de que el estado había cerrado cuatro de las seis centrales eléctricas de carbón que quedaban, como las reemplazó por centrales eléctricas de gas, se dispararon las emisiones de dióxido de carbono. El aumento fue de unos cuatro millones de toneladas en 2009 a casi 25 millones de toneladas en 2019, cifra que representa el 80 % de las emisiones totales del sector energético en Virginia. El auge de las centrales de energía eléctrica se debió tanto al bajo costo del gas de *fracking* como a la legislación estatal que incentivaba a las empresas de servicios a construir más centrales.

355// Damian Carrington, "UK Approval for Biggest Gas Power Station in Europe Ruled Legal", *The Guardian*, 22 de mayo de 2020, sec. Ambiente, https://www.theguardian.com/environment/2020/may/22/uk-approval-for-biggest-gas-power-station-europe-ruled-legal-high-court-climate-planning.

356// William Driscoll, "Replacing Peakers with Storage to Achieve the Greatest Health Benefit", *PV Magazine*, 22 de mayo de 2020, https://pv-magazine-usa.com/2020/05/22/replacing-peakers-with-storage-to-achieve-the-greatest-health-benefit/.

357// Benjamin Storrow, "Coal Plants Disappear in Va. But CO2 Is Rising", *E&E News*, 20 de mayo de 2020, https://web.archive.org/web/20200527214244/https://www.eenews.net/stories/1063179963.

- **4 de mayo de 2020:** De acuerdo con un informe reseñado por Forbes, la nueva infraestructura de gas natural acarrea un riesgo para los accionistas de decenas de miles de millones de dólares.[358] En el informe, elaborado por la organización Energy Innovation y el grupo de presión de accionistas As You Sow, se argumenta que la inversión de las empresas de servicios en nueva infraestructura de gas natural no hace más que agravar el riesgo tanto para inversionistas y consumidores/as como para la sociedad. Por otra parte, debido a las incompatibilidades con los objetivos climáticos y a la intensa competencia con las energías renovables, en el informe se aboga por la transición a energías limpias, ya que sería la opción más asequible y menos riesgosa.

El artículo de Forbes confirma las conclusiones del informe citando estudios del Laboratorio Nacional de Energía Renovable, la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica, y las empresas Evolved Energy y Vibrant Clean Energy, en los que se determinó que al menos el 80 % de la electricidad de Estados Unidos podría generarse a partir de fuentes renovables sin problemas de fiabilidad ni de asequibilidad.

- **26 de abril de 2020:** La contaminación atmosférica está estrechamente vinculada a enfermedades cardiovasculares. En uno de los primeros estudios de su tipo, un equipo investigó los efectos de la exposición a la contaminación atmosférica entre trabajadores/as de centrales eléctricas de gas en Nigeria y comparó los casos con controles sanos.[359] El equipo observó una mayor presión arterial sistólica, una mayor frecuencia del pulso y niveles más altos de proteína-C-reactiva (indicadora de inflamación) en los/as trabajadores/as en comparación con los controles. Cuanto más tiempo habían trabajado allí, más anómalos eran sus resultados.

- **8 de abril de 2020:** El estado de Nueva York podría haber cubierto la demanda de electricidad con fuentes renovables, almacenamiento y medidas de eficiencia energética tras el cierre de la central nuclear Indian Point sin la necesidad de construir dos grandes centrales eléctricas de gas, de acuerdo con un análisis de PSE Healthy Energy.[360] Según la conclusión del informe, expandir la infraestructura del gas supone el riesgo de crear activos varados y compromete el cumplimiento de los objetivos climáticos de Nueva York, mientras que el uso de recursos limpios en lugar de gas "podría traer aparejados beneficios, como una mejora en la calidad del aire local a causa de la reducción de los contaminantes atmosféricos regulados que emiten las centrales de gas natural y una mayor resiliencia de la red en caso de catástrofes naturales u otras emergencias".

- **12 de marzo de 2020:** En 2019, se empezó a explotar el yacimiento de gas natural Leviatán, descubierto diez años antes en las costas de la ciudad de Haifa, en Israel. Se esperaban ingresos de cientos de miles de millones de dólares. Sin embargo, los ingresos extraordinarios previstos se redujeron diez veces debido a una combinación de factores: la recesión económica, la imposición de un impuesto sobre el carbono para los combustibles fósiles importados en la Unión Europea, la caída de la demanda,

358// Michael O'Boyle, "Utility Investors Risk Billions In Rush To Natural Gas: Is It A Bridge To Climate Breakdown?", *Forbes*, 4 de marzo de 2020, sec. Energía, https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2020/03/04/utility-investors-risk-billions-in-rush-to-natural-gas-is-it-a-bridge-to-climate-breakdown/.

359// C. D. Ekpruke y V. I. Iyawe, "Cardiovascular System Response to Chronic Exposure to Emissions from Gas Turbines Power Plants", *World Journal of Cardiovascular Diseases* 10, n.º 4 (2020): 208-24, https://doi.org/10.4236/wjcd.2020.104020.

360// Annie Dillon, "Evaluating the Potential for Renewables, Storage, and Energy Efficiency to Offset Retiring Nuclear Power Generation in New York", *PSE Healthy Energy*, 8 de abril de 2020, https://www.psehealthyenergy.org/our-work/publications/archive/research-brief-new-york-renewables-indian-point/.

la disminución de los costos de las energías renovables y la mayor preocupación por el cambio climático. Este resultado puso en duda la viabilidad de seguir invirtiendo en infraestructura gasífera y en la construcción de centrales eléctricas de gas que posiblemente quedarían obsoletas en 20 años.[361]

• **27 de febrero de 2020:** En un informe mensual, un analista de energía de la Facultad de Políticas Públicas Crawford de la Universidad Nacional Australiana cuestionó la inversión del Gobierno nacional en un programa que propone construir hasta cinco centrales eléctricas de gas.[362] Para aumentar el suministro, la Auditoría Nacional de Emisiones de Energía propuso operar a una mayor capacidad las centrales activas, ya que las centrales de gas de ciclo combinado de la red nacional estaban operando a solo un 30 % de su capacidad. "En realidad, el gas es caro, contamina mucho y, tal como se desprende de esta investigación, rinde poco [...]. Entonces, ¿por qué habríamos de respaldar la construcción de nuevas centrales de gas?".[363]

• **6 de enero de 2020:** La central Cayuga en Lansing (Nueva York) dejó de generar energía eléctrica el 29 de agosto de 2019. La decisión se tomó tras descartar los planes de convertir la central eléctrica de carbón en una de gas natural de ciclo simple a causa de una masiva oposición del público, y porque la electricidad generada en esa central dejó de ser necesaria debido a las mejoras en la transmisión eléctrica. Un comité asesor de la municipalidad de Lansing supervisaría lo que se hiciera en el sitio en el futuro. Se propuso convertir las instalaciones en un centro de datos o en una estructura de almacenamiento de energía.[364]

• **9 de septiembre de 2019:** Según un análisis de *Bloomberg*, las energías renovables y las grandes baterías de almacenamiento de energía sacarán del mercado a las centrales eléctricas de gas: "Va a ocurrir tan rápido que las centrales eléctricas de gas que en este momento se encuentran en la etapa de planificación dejarán de ser rentables antes de que terminen de pagarse".[365]

• **9 de septiembre de 2019**: De acuerdo con un análisis de *USA Today*, el número de centrales eléctricas de gas "planificadas, en construcción o anunciadas" en Estados Unidos había ascendido a 177, mientras que las que estaban en funcionamiento eran casi 2000. Además de que el aumento de las emisiones de metano causado por la construcción de esas centrales tendría consecuencias climáticas posiblemente catastróficas, de acuerdo con las cifras analizadas, el costo sería "más elevado que el de las alternativas renovables". Sin embargo, no se incentiva a las empresas a optar por alternativas renovables, sino a que construyan más centrales de este tipo. Es decir, a través de "una combinación de requisitos tarifarios a nivel estatal y reglas de mercado regionales", en la mayor parte del país se crearon estructuras de compensación que favorecen al carbón y al gas natural en detrimento de las fuentes de energía renovables.[366]

361// Nir Hasson, "Israel Needs to Let Go of the Natural Gas Fantasy", *Haaretz,* 12 de marzo de 2020, https://www.haaretz.com/israel-news/.premium.MAGAZINE-israel-needs-to-let-go-of-the-natural-gas-fantasy-1.8669944?=&ts=_1584147526761.

362// Hugh Saddler, "No Case for More Gas: National Energy Emission Audit", *The Australia Institute*, 27 de febrero de 2020, https://australiainstitute.org.au/post/no-case-for-more-gas-national-energy-emission-audit/.

363// Adam Morton, "'Expensive and Underperforming': Energy Audit Finds Gas Power Running Well below Capacity", *The Guardian*, 7 de marzo de 2020, sec. Ambiente, https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/08/expensive-and-underperforming-energy-audit-finds-gas-power-running-well-below-capacity.

364// Andrew Sullivan, "What's next for the Cayuga Power Plant?", *Ithaca Times,* 6 de enero de 2020, https://www.ithaca.com/news/lansing/what-s-next-for-the-cayuga-power-plant/article_171878da-2d96-11ea-b326-47a464efe599.html.

365// David R. Baker, "Gas Plants Will Get Crushed by Wind, Solar by 2035, Study Says", *Bloomberg*, 9 de septiembre de 2019, https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-09/gas-plants-will-get-crushed-by-wind-solar-by-2035-study-says.

366// Elizabeth Weise, "As Earth Faces Climate Catastrophe, US Set to Open Nearly 200 Power Plants", *USA Today*, 9 de septiembre de 2019, https://www.usatoday.com/story/news/2019/09/09/climate-change-threatens-earth-us-open-nearly-200-power-plants/2155631001/.

- **8 de julio de 2019:** *S&P Global* informó que algunas empresas de servicios comenzaron a considerar proyectos de energía renovable en lugar de las inversiones en centrales eléctricas de gas por motivos económicos.[367] Según el artículo, los estados de Arizona, Colorado, California y Virginia habían suspendido o rechazado planes para construir nuevas centrales eléctricas de gas. De aprobarse algún tipo de tarificación para las emisiones de dióxido de carbono en los años siguientes, iba a ser todavía más riesgoso invertir en centrales nuevas de ese tipo.

- **11 de febrero de 2019:** El alcalde de Los Ángeles anunció que la ciudad cerraría tres centrales eléctricas de gas en lugar de modernizarlas. El anuncio se hizo después de que la legislatura de California aprobó una ley que exige al estado que el 100 % de las fuentes de energía eléctrica sean ecológicas para el 2045. Con ese fin, la ciudad procuraría implementar tecnologías de energía limpia con almacenamiento en baterías. Las centrales de gas Scattergood, Haynes y Harbor se cerrarían progresivamente, en un proceso que, según las estimaciones, podría finalizar en 2029.[368] En un comunicado de prensa, el alcalde de Los Ángeles, Eric Garcetti, afirmó: "Este es el comienzo del fin del gas natural en Los Ángeles. La crisis climática nos exige movernos más rápido para acabar con la dependencia de los combustibles fósiles. Eso es lo que nos proponemos hoy".[369]

- **8 de febrero de 2019:** La Comisión de Corporaciones de Arizona votó a favor de prolongar la moratoria de las actividades de compra o construcción de nuevas centrales de energía de gas en el estado y exigió que, para cubrir los picos de consumo, se recurriera al almacenamiento de energía en lugar de instalar nuevas centrales de gas.[370]

- **1.º de abril de 2018:** Un equipo británico comparó el gas *shale* y otras opciones de suministro de electricidad en el Reino Unido y evaluó la sustentabilidad general de cada una. En la evaluación integró factores ambientales, económicos y sociales. El *fracking* resultó ser una de las formas menos sustentables de producir electricidad. Específicamente, el gas *shale* ocupó el séptimo lugar entre las nueve opciones de generación de electricidad, mientras que la energía eólica y la solar fueron las mejores, y el carbón, la peor. Estos resultados indican que "una futura matriz eléctrica [...] sería más sustentable con una proporción de gas *shale* menor, no mayor".[371, 372]

- **14 de julio de 2017:** Un equipo europeo evaluó el rendimiento de las centrales eléctricas de carbón y de gas con las que se respaldan las energías renovables mientras la Unión Europea inicia la transición hacia un mayor uso de fuentes renovables para la generación de electricidad. Cuanto más se impongan las energías renovables,

---

367// Jared Anderson, "Climate Policy, Economics Give Renewables a Leg up on Natural Gas in the US: WRI", *S&P Global,* 8 de julio de 2019, https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/electric-power/070819-climate-policy-economics-give-renewables-a-leg-up-on-natural-gas-in-the-us-wri.

368// Associated Press, "Mayor: LA Will Ditch Plan to Rebuild Natural Gas Plants", *US News & World Report*, 11 de febrero de 2019, https://www.usnews.com/news/best-states/california/articles/2019-02-11/mayor-la-will-ditch-plan-to-invest-billions-in-fossil-fuels.

369// Nichola Groom, "Los Angeles Abandons New Natural Gas Plants in Favor of Renewables", *Reuters,* 12 de febrero de 2019, sec. Commodities, https://www.reuters.com/article/us-usa-california-natgas-idUSKCN1Q12C9.

370// David Wichner, "Regulators Extend Ban on New Gas Power Plants in *Arizona", Arizona Daily Star*, 8 de febrero de 2019, https://tucson.com/business/regulators-extend-ban-on-new-gas-power-plants-in-arizona/article_5d492ca0-5763-5fe5-8eac-29f63cbe2b72.html.

371// Jasmin Cooper, Laurence Stamford y Adisa Azapagic, "Sustainability of UK Shale Gas in Comparison with Other Electricity Options: Current Situation and Future Scenarios", *Science of The Total Environment* 619-620 (abril de 2018): 804-14, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.140.

372// Josh Gabbatiss, "Scientists Find Fracking Is One of the Least Sustainable Ways to Produce Electricity", *The Independent*, 16 de enero de 2018, sec. Clima, https://www.independent.co.uk/climate-change/news/fracking-electricity-production-energy-shale-gas-extraction-sustainable-a8160661.html.

las centrales de combustibles fósiles tradicionales necesitarán más rampas de aumento y disminución de generación eléctrica y más ciclos de encendido-apagado. Sin embargo, con el paso del tiempo, estos eventos provocarán el desgaste de las centrales, lo que a su vez aumentará los costos de operación y mantenimiento, reducirá la vida útil, empeorará el rendimiento e incrementará las emisiones de contaminantes atmosféricos. En general, si se comparan las centrales eléctricas de carbón con las de gas, estas últimas son más eficientes, más rápidas y menos contaminantes, pero en ciertas condiciones producen más óxidos de nitrógeno (un componente del esmog) y más monóxido de carbono. La tecnología actual en materia de combustibles fósiles necesitará mejoras importantes y costosas para hacer frente a los mayores gradientes, al mayor número de arranques, y a la reducción de la carga mínima y del nivel de emisiones.[373]

- **1.º de febrero de 2017:** Debido al alto grado de incertidumbre que existía con respecto a las emisiones de metano en las centrales eléctricas de gas, un equipo de la Universidad de Purdue evaluó las emisiones de tres centrales eléctricas de gas —y refinerías de petróleo— en Utah, Indiana e Illinois durante las horas de máxima operación. Utilizando aeronaves, se midieron tanto las fugas fugitivas de metano de la central en general como el metano sin quemar de las chimeneas. De acuerdo con los resultados, las tasas promedio de emisión de metano eran mayores que las estimaciones que informó la central por factores de entre 21 y 120. El equipo de investigación concluyó que las centrales eléctricas de gas "pueden contribuir considerablemente a las emisiones anuales de metano en Estados Unidos a pesar de que esto no se refleje en la información provista por las compañías que se recoge en los inventarios del país. Según los resultados, es posible que el origen primario de emisiones de metano en estas instalaciones provenga de fuentes que no son de combustión".[374]

- **28 de junio de 2015:** Según un estudio en más de 400 000 bebés nacidos en Florida entre 2004 y 2005, las mujeres embarazadas que viven cerca de centrales eléctricas de gas son más proclives a tener un parto prematuro. Se investigó el vínculo entre los desenlaces neonatales adversos y la proximidad residencial a varios tipos de centrales eléctricas, incluidas las que queman petróleo, gas y residuos sólidos.[375]

- **22 de septiembre de 2012:** Un equipo investigó las emisiones de metano y óxido nitroso en ocho centrales eléctricas de gas en la República de Corea y concluyó que las emisiones varían según las tecnologías de combustión. Los valores obtenidos mediante el estudio difieren de las tasas de emisión por defecto que usa el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y de los medidos en Japón. El equipo de investigación concluyó que se deben establecer factores de emisión específicos por tecnología y por país para las centrales eléctricas de gas.[376]

- **27 de febrero de 2012:** Un equipo de investigación estudió los datos de hospitalización del estado de Nueva York para determinar si la tasa de hospitalización por asma,

373// Miguel Angel Gonzalez-Salazar, Trevor Kirsten y Lubos Prchlik, "Review of the Operational Flexibility and Emissions of Gas- and Coal-Fired Power Plants in a Future with Growing Renewables", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82 (2018): 1497-1513, https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.278.

374// Tegan N. Lavoie et al., "Assessing the Methane Emissions from Natural Gas-Fired Power Plants and Oil Refineries", *Environmental Science & Technology* 51, n.º 6 (2017): 3373-81, https://doi.org/10.1021/acs.est.6b05531.

375// Sandie Ha *et al.*, "Associations Between Residential Proximity to Power Plants and Adverse Birth Outcomes", *American Journal of Epidemiology* 182, n.º 3 (2015): 215-24, https://doi.org/10.1093/aje/kwv042.

376// Seehyung Lee et al., "A Study on the Evaluations of Emission Factors and Uncertainty Ranges for Methane and Nitrous Oxide from Combined-Cycle Power Plant in Korea", *Environmental Science and Pollution Research* 20, n.º 1 (2013): 461-68, https://doi.org/10.1007/s11356-012-1144-1.

infecciones respiratorias agudas y enfermedad pulmonar obstructiva crónica —afecciones cuyos vínculos con la exposición a la contaminación atmosférica han quedado demostrados— aumenta en la cercanía de centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles. Los análisis preliminares de las tasas de hospitalización de quienes residen en una zona postal donde hay una central eléctrica, clasificada según el tipo de combustible utilizado (carbón, gas, petróleo o residuos sólidos), no arrojaron patrones claros ni coherentes. Por lo tanto, se clasificó como expuestos/as a los/as pacientes que residen en una zona postal donde hay al menos una central, independientemente del tipo de combustible utilizado. Después de hacer los ajustes en función de la edad, el sexo, la raza, el ingreso medio del hogar y el tipo de residencia (rural o urbana), el equipo de investigación encontró un aumento significativo en las tasas de hospitalización por asma (del 11 %), infección respiratoria aguda (del 15 %) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (del 17 %) entre los y las habitantes de Nueva York que viven cerca de al menos una central que utiliza combustibles fósiles.[377]

- **20 de octubre de 2011:** En un estudio realizado en Italia, se contabilizaron las visitas a la sala de emergencias y los ingresos hospitalarios de las personas mayores que vivían cerca de una central eléctrica de gas de construcción reciente, y se cotejaron con los niveles de contaminación del aire tanto antes como después de que la central entrara en funcionamiento. Según los resultados, la concentración de fondo de óxidos de nitrógeno y material particulado aumentó después de que la central comenzó a funcionar. Por último, a pesar de que los contaminantes estaban por debajo de los límites establecidos por la legislación europea, en las personas de 70 años o más que vivían cerca de la central, se halló una correlación positiva entre la cantidad de visitas a la sala de emergencias y las concentraciones diarias de esos contaminantes atmosféricos.[378]

- **5 de abril de 2010:** La mayoría de las centrales eléctricas de combustibles fósiles nuevas funcionan con gas. Un equipo de investigación calculó el número de muertes prematuras por material particulado que ocurrirían en caso de que se pusieran en marcha las 29 centrales eléctricas de combustibles fósiles propuestas en Virginia. La modelización predijo que, si se ponían en funcionamiento las 29 centrales, la concentración de contaminación atmosférica por material particulado aumentaría en 271 condados de 19 estados. En un período de seis años, se produciría un exceso acumulado de 104 muertes debido a las operaciones de las centrales propuestas.[379]

APARATOS DOMÉSTICOS QUE FUNCIONAN CON GAS

La combustión de gas dentro de los hogares y edificios representa la etapa final de la infraestructura del fracking. Esas llamas son un factor que contribuye considerablemente a la mala calidad del aire en interiores. Los aparatos de gas generan varios contaminantes, como el dióxido de nitrógeno, que es corrosivo; el monóxido de carbono (CO), que es mortal;

377// Xiaopeng Liu, Lawrence Lessner y David O. Carpenter, "Association between Residential Proximity to Fuel-Fired Power Plants and Hospitalization Rate for Respiratory Diseases", *Environmental Health Perspectives* 120, n.º 6 (2012): 807-10, https://doi.org/10.1289/ehp.1104146.

378// Agostino Di Ciaula, "Emergency Visits and Hospital Admissions in Aged People Living Close to a Gas-Fired Power Plant", *European Journal of Internal Medicine* 23, n.º 2 (2012): e53-58, https://doi.org/10.1016/j.ejim.2011.09.013.

379// Richard P. Hermann, Frank Divita y Jack O. Lanier, "Predicting Premature Mortality from New Power Plant Development in Virginia", *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 59, n.º 10 (2004): 529-35, https://doi.org/10.1080/00039890409605170.

y el formaldehído y el benceno, que son carcinógenos y para los cuales no hay ningún nivel de exposición que sea seguro. Además, es inevitable que se produzcan fugas de metano. Las cocinas de gas, cuyas emisiones no se suelen ventilar al exterior, al igual que las estufas, las calderas y los calefones o termotanques, representan un riesgo particular. Casi tres cuartas partes de las emisiones de metano de las cocinas de gas se producen mientras el aparato está apagado. Paralelamente, las concentraciones de contaminantes atmosféricos peligrosos provenientes del uso cotidiano de cocinas de gas suelen superar los límites establecidos en las normas de calidad del aire en exteriores. A menudo, las concentraciones en interiores superan por mucho los límites fijados en las directrices de protección sanitaria de la Organización Mundial de la Salud. En distintas investigaciones recientes, se han hecho recomendaciones contundentes sobre la eliminación total de las cocinas de gas, puesto que medidas fundamentales como dejar una ventana abierta o utilizar ventilación mecánica son, con todo, insuficientes para reducir la contaminación a niveles seguros. Las cocinas de gas son una fuente significativa de exposición al benceno, que se produce dentro de la llama de gas como subproducto de la combustión, y al dióxido de nitrógeno, que se produce cuando el calor intenso generado por la combustión de metano hace que se combinen el nitrógeno y el oxígeno del aire. De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA), el aire dentro de los hogares donde hay cocinas de gas tiene concentraciones promedio de dióxido de nitrógeno entre un 50 % y un 400 % superiores a las del aire en los hogares con cocinas eléctricas. La exposición al dióxido de nitrógeno es una causa comprobada de asma infantil: según un estudio de 2013, en los niños y las niñas que viven en hogares con cocinas de gas, aumenta en un 42 % el riesgo de padecer asma en el presente y en un 24 % el riesgo de padecerla en el transcurso de su vida. En una investigación de 2022 basada en el estudio de 2013, se concluyó que el 13 % de los casos de asma infantil en Estados Unidos eran atribuibles al uso de cocinas de gas. Tras reconocer que el uso de cocinas de gas aumenta la contaminación del aire dentro de los hogares y el riesgo de asma infantil, la Asociación Médica Estadounidense (AMA) instó a que se hiciera una transición equitativa de cocinas de gas a cocinas eléctricas.

- **3 de marzo de 2023:** Un grupo de investigación en salud pública analizó las pruebas existentes sobre la asociación entre las cocinas de gas y los efectos nocivos para la salud, y aconsejó que, en la medida de lo posible, se cambiaran las cocinas de gas por cocinas eléctricas en los hogares habitados por personas con asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica u otra enfermedad respiratoria, pero señaló también que "todos los hogares deberían contemplar la posibilidad de este cambio". Por último, el grupo observó que existe un fundamento sólido en materia climática para electrificar los aparatos domésticos y prohibir las instalaciones de gas en construcciones residenciales nuevas.[380]

- **21 de enero de 2023:** Un equipo de investigación internacional tomó como caso el festival anual de Múnich Oktoberfest, en el que documentó fugas considerables de metano de los aparatos de gas empleados para cocinar y para calefaccionar el espacio. El equipo determinó que, a partir de 2005, la electricidad ha sido una fuente de energía más ecológica en el festival debido al uso cada vez mayor de fuentes renovables de energía eléctrica. De los resultados del monitoreo del aire obtenidos por el equipo se desprende que el Oktoberfest podría reducir en un 87 % las emisiones de carbono totales provenientes del consumo de energía si se reemplazaran todos los aparatos de gas por aparatos eléctricos. Las emisiones de metano de calefactores y parrillas que funcionan con gas tienen su origen en fugas y en la combustión incompleta. El

380// John R. Balmes et al., "Cooking with Natural Gas: Just the Facts, Please", *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 207, n.º 8 (15 de abril de 2023): 996-97, https://doi.org/10.1164/rccm.202302-0278VP.

equipo extendió el estudio a 25 naciones que están entre las mayores consumidoras de gas natural del mundo. Determinó que, en los aparatos domésticos, el gas natural sigue generando menos emisiones de carbono que la electricidad en 18 de los 25 países estudiados debido a la gran cantidad de centrales eléctricas de carbón. Sin embargo, aclaró que "como la proporción de energía renovable en la matriz eléctrica aumenta constantemente [...], en estos países la huella de carbono de la electricidad será menor que la del gas natural en el futuro cercano". En otras palabras, con el tiempo, los electrodomésticos serán más ecológicos que los aparatos de gas.[381]

- **19 de enero de 2023:** Tras evaluar los motivos por los que no se puede hacer una transición rápida hacia cocinas eléctricas y de inducción, se determinó que uno de los obstáculos es que muchas personas de bajos ingresos que habitan en viviendas precarias necesitan la cocina de gas para calefaccionar el espacio. Las medidas públicas en pro de la electrificación "deben priorizar la igualdad y la mejora de las condiciones habitacionales de los grupos desfavorecidos, en particular, de aquellos que, de manera desproporcionada, dependen de las cocinas como medio de calefacción complementario".[382]

- **21 de diciembre de 2022:** Un equipo de investigación internacional descubrió que las cocinas de gas son las causantes de casi el 13 % de los casos de asma infantil en Estados Unidos. A partir de los datos obtenidos en la Encuesta de Viviendas de EE. UU. sobre el uso de cocinas de gas en los hogares, el equipo cuantificó la fracción atribuible poblacional para el uso de cocinas de gas y los casos actuales de asma infantil. Esta herramienta epidemiológica describe la proporción en la que teóricamente se prevendría una enfermedad si se eliminara un factor de riesgo determinado. En particular, el equipo determinó que el 12,7 % de los casos actuales de asma infantil en Estados Unidos podrían prevenirse si no se usaran cocinas de gas. Se halló una variación considerable entre los distintos estados. En Illinois, el 21,1 % de los casos de asma infantil son atribuibles a las cocinas de gas; en California, el 20,1 %; en Nueva York, el 18,8 %; en Massachusetts, el 15,4 %; y en Pensilvania, el 13,5 %. La carga más baja es la de Florida, con un 3 %. Según señalan los autores, las diferencias entre los estados se deben exclusivamente a la proporción de hogares que usan cocinas de gas que tiene cada estado. En Illinois, por ejemplo, casi el 80 % de los hogares con niños/as utilizan gas, mientras que en Florida ese porcentaje es del 9 %.[383]

- **8 de noviembre de 2022:** A raíz de una evaluación de los datos que vinculan el dióxido de nitrógeno proveniente de las cocinas de gas con efectos nocivos para la salud, la Asociación Estadounidense de Salud Pública (APHA) emitió una declaración de política en la que les pide a la EPA, al Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. y a los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. que reconozcan formalmente "el vínculo que existe entre las emisiones de las cocinas de gas, la contaminación por dióxido de nitrógeno y el mayor riesgo de contraer enfermedades que tienen las niñeces, las personas de edad avanzada, aquellas con enfermedades preexistentes y las comunidades de justicia ambiental.[384]

381// Florian Dietrich et al., "Climate Impact Comparison of Electric and Gas-Powered End-User Appliances", *Earth's Future* 11, n.º 2 (febrero de 2023), https://doi.org/10.1029/2022EF002877.

382// Misbath Daouda et al., "Correspondence on 'Home Is Where the Pipeline Ends: Characterization of Volatile Organic Compounds Present in Natural Gas at the Point of the Residential End User'", *Environmental Science & Technology* 57, n.º 4 (31 de enero de 2023): 1848-49, https://doi.org/10.1021/acs.est.2c09423.

383// Talor Gruenwald et al., "Population Attributable Fraction of Gas Stoves and Childhood Asthma in the United States", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20, n.º 1 (21 de diciembre de 2022): 75, https://doi.org/10.3390/ijerph20010075.

384// Véase la nota 74 en la sección "Ductos y estaciones de compresión". (N. de las T.)

Agregaron que se debe brindar información a la población y a los/as profesionales de la salud sobre los efectos nocivos provocados por las emisiones de las cocinas de gas, y que es necesario agilizar las medidas de mitigación". La APHA también pidió a la EPA que estableciera directrices para la protección de la salud en lo que respecta a la calidad del aire en interiores; a la Comisión de Seguridad de Productos del Consumidor de EE. UU., que fijara normas de funcionamiento para las cocinas de gas y las campanas extractoras; y a los organismos reguladores y legislativos locales y estatales, que adoptaran "códigos de construcción residencial" en los que se estableciera la "preferencia por electrodomésticos" y que exigieran "el uso de electrodomésticos en el caso de proyectos de construcción con financiamiento del municipio o del estado".[385]

- **8 de junio de 2022:** Un equipo de investigación dirigido por la Facultad de Salud Pública T.H. Chan analizó los contaminantes atmosféricos peligrosos que produce la combustión de gas natural dentro de los hogares en Massachusetts. Identificaron 21 contaminantes atmosféricos tóxicos diferentes —benceno y tolueno incluidos— en el gas natural de consumo residencial. Descubrieron que eran frecuentes las fugas no detectadas y que las concentraciones de contaminantes atmosféricos peligrosos en el interior de los hogares eran muy variables, y más altas durante los meses de invierno. También observaron que no existe un control regular de este tipo de contaminantes en el interior de los hogares ni se lleva un registro de ellos a nivel federal ni estatal. Este es el primer estudio en el que se ofrece un análisis detallado de los contaminantes atmosféricos peligrosos presentes en el gas natural de uso residencial.[386]

- **18 de mayo de 2022:** En una resolución destinada a informar a personal médico y proveedores de salud sobre los peligros que suponen las cocinas de gas para la salud, la AMA reconoció el vínculo entre el uso de cocinas de gas, los niveles de dióxido de nitrógeno en interiores y el asma infantil. También declaró que era urgente fomentar programas innovadores que ayudaran a costear la transición de gas a electricidad en las cocinas. La resolución quedó integrada en la política de la AMA, con lo cual la organización profesional se comprometió a llevar a cabo la educación y la promoción correspondientes.[387,388]

- **27 de enero de 2022:** En un estudio de la Universidad de Stanford, se cuantificaron las fugas de metano de las cocinas y hornos de gas en 53 hogares. De acuerdo con los resultados, se libera metano durante todas las fases del uso de la cocina: cuando está apagada, cuando está en uso y durante el encendido y el apagado. El equipo calculó que entre el 0,8 % y el 1,3 % del gas usado en las cocinas se libera en forma de metano sin quemar, y más de tres cuartas partes de las emisiones se generan cuando la está apagada. "En una escala temporal de 20 años, las emisiones anuales de metano de todas las cocinas de gas de hogares estadounidenses tienen un impacto climático comparable al de las emisiones anuales de dióxido de carbono de 500 000

385// Asociación Estadounidense de Salud Pública, "Gas Stove Emissions Are a Public Health Concern: Exposure to Indoor Nitrogen Dioxide Increases Risk of Illness in Children, Older Adults, and People with Underlying Health Conditions", Declaración de política, 8 de noviembre de 2022, https://www.apha.org/policies-and-advocacy/public-health-policy-statements/policy-database/2023/01/18/gas-stove-emissions.

386// Drew R. Michanowicz *et al.*, "Home Is Where the Pipeline Ends: Characterization of Volatile Organic Compounds Present in Natural Gas at the Point of the Residential End User", *Environmental Science & Technology,* 28 de junio de 2022, https://doi.org/10.1021/acs.est.1c08298.

387// Cámara de Delegados de la Asociación Médica Estadounidense, "Draft Resolution: Informing Physicians, Health Care Providers, and the Public That Cooking with a Gas Stove Increases Household Air Pollution and the Risk of Childhood Asthma", 18 de mayo de 2022, https://www.ama-assn.org/system/files/a22-439.pdf.

388// Asociación Médica Estadounidense, "Informing Physicians, Health Care Providers, and the Public That Cooking with a Gas Stove Increases Household Air Pollution and the Risk of Childhood Asthma D-135.964", 2022, https://policysearch.ama-assn.org/policyfinder/detail/gas%20stove?uri=%2FAMADoc%2Fdirectives.xml-D-135.964.xml.

automóviles", se señaló en la investigación. Además, se observó que las emisiones de dióxido de nitrógeno tenían una relación lineal con la cantidad de gas quemado. "A partir de los datos que obtuvimos, estimamos que, cuando no se usa una campana extractora o no hay buena ventilación, tras apenas unos minutos de uso de la cocina, en particular, en ambientes pequeños, se genera una concentración de NO2 que supera el límite de 100 partes por mil millones (ppb) en 1 hora establecido en la normativa nacional", concluyó el equipo.[389]

- **5 de mayo de 2020:** Un consorcio de grupos ambientalistas dirigido por el Rocky Mountain Institute publicó un informe sobre los efectos en la salud de las cocinas de gas. El informe incluye un compendio exhaustivo de las decenas de estudios revisados por pares que se vienen realizando desde hace más de 40 años y en los que se documentan los efectos nocivos para la salud de la contaminación causada por las cocinas de gas. En conjunto, estos estudios demuestran que "las cocinas de gas posiblemente expongan a decenas de millones de personas a niveles de contaminación atmosférica en su hogar que serían ilegales en espacios abiertos de acuerdo con las normas nacionales en materia de calidad del aire".[390]

- **27 de marzo de 2020:** Un equipo de investigación midió las emisiones de metano de los aparatos de gas usados en el festival Oktoberfest organizado en Múnich (Alemania) en 2018. Allí, se usa gas para calefaccionar las carpas y alimentar las parrillas y otros aparatos de cocción. Considerando la velocidad y la dirección del viento, el equipo detectó incrementos de hasta 100 ppb, de lo que se desprende que los grandes festivales son importantes emisores de metano debido a la combustión incompleta y a las fugas de metano de los aparatos de gas.[391]

- **4 de febrero de 2015:** Un equipo de la Universidad Estatal de Oregón se valió de los datos obtenidos a través de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición para identificar a niños y niñas que viven en hogares con cocinas de gas y cuyo padre o madre proporcionó información sobre los hábitos de uso de la cocina y datos sobre casos de neumonía y tos. Observaron que existe un mayor riesgo de contraer neumonía o padecer tos entre los/as niños/as que viven en hogares donde se usa una cocina de gas para calefaccionar espacios sin ventilación.[392]

- **2 de septiembre de 2014:** En un estudio transversal se analizó el vínculo entre las cocinas de gas y las enfermedades respiratorias crónicas en niños y niñas de EE. UU. Se observó que la ventilación reduce, pero no elimina, el riesgo de asma infantil. De acuerdo con el equipo de investigación, la función pulmonar era mayor en los/as niños/as cuyo padre o madre informó que usaba la campana extractora mientras estaba encendida la cocina de gas.[393]

- **1.º de enero de 2014:** Se llevó a cabo un estudio de la contaminación del aire en lugares cerrados causada por cocinas de gas en hogares de California. Se empleó un modelo de balance de masa para calcular las concentraciones de contaminantes en función del

389// Eric D. Lebel *et al.*, "Methane and NOx Emissions from Natural Gas Stoves, Cooktops, and Ovens in Residential Homes", *Environmental Science & Technology* 56, n.º 4 (15 de febrero de 2022): 2529-39, https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04707.

390// Brady Anne Seals y Andee Krasner, "Health Effects from Gas Stove Pollution" (Rocky Mountain Institute, Physicians for Social Responsibility, Mothers Out Front y Sierra Club, 2020), https://rmi.org/insight/gas-stoves-pollution-health.

391// Jia Chen *et al.*, "Methane Emissions from the Munich Oktoberfest", *Atmospheric Chemistry and Physics* 20, n.º 6 (27 de marzo de 2020): 3683-96, https://doi.org/10.5194/acp-20-3683-2020.

392// Eric S Coker *et al.*, "A Cross Sectional Analysis of Behaviors Related to Operating Gas Stoves and Pneumonia in U.S. Children under the Age of 5", *BMC Public Health* 15, n.o 1 (diciembre de 2015): 77, https://doi.org/10.1186/s12889-015-1425-y.

393// Molly L Kile et al., "A Cross-Sectional Study of the Association between Ventilation of Gas Stoves and Chronic Respiratory Illness in U.S. Children Enrolled in NHANESIII", *Environmental Health* 13, n.º 1 (diciembre de 2014): 71, https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-71.

tiempo y las exposiciones que experimenta cada habitante. El grupo de investigación concluyó que las cocinas de gas son un factor significativo de la mala calidad del aire en interiores y generan niveles altos de dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y formaldehído. El modelo de simulación estimó que, en los hogares con cocinas de gas pero sin extractor, sus residentes se exponían sistemáticamente a niveles de dióxido de nitrógeno (en el 62 % de los casos), monóxido de carbono (el 9 %) y formaldehído (el 53 %) que superan los valores guía y los establecidos en las normas de exposición de corto plazo.[394]

• **20 de agosto de 2013:** Un metaanálisis de 41 estudios sobre la relación entre el asma infantil y los óxidos de nitrógeno en lugares cerrados provenientes de la cocción con gas proporcionó "pruebas cuantitativas de que, en los/as niños/as, la cocción con gas aumenta el riesgo de asma, mientras que el NO2 aumenta el riesgo de sibilancias en el presente". Los resultados demostraron que, para las niñas y los niños, vivir en un hogar donde se usa una cocina de gas aumenta en un 42 % el riesgo de padecer asma en el presente y en un 24 % el riesgo de padecerla en el transcurso de su vida.[395]

394// Jennifer M. Logue *et al.,* "Pollutant Exposures from Natural Gas Cooking Burners: A Simulation-Based Assessment for Southern California", *Environmental Health Perspectives* 122, n.º 1 (enero de 2014): 43-50, https://doi.org/10.1289/ehp.1306673.

395// Weiwei Lin, Bert Brunekreef y Ulrike Gehring, "Meta-Analysis of the Effects of Indoor Nitrogen Dioxide and Gas Cooking on Asthma and Wheeze in Children", *International Journal of Epidemiology* 42, n.º 6 (1.º de diciembre de 2013): 1724-37, https://doi.org/10.1093/ije/dyt150.

observatorio
petrolero sur