

Pozos de *fracking*, montañas de basura. Dónde van los residuos de la explotación hidrocarburífera en Argentina

Fernando Cabrera Christiansen* y Yamila del Palacio**

Resumen: El uso masivo de *fracking* en los últimos veinte años ha incrementado significativamente la producción de hidrocarburos en Estados Unidos y transformado los mercados energéticos globales. En ese contexto, Argentina introdujo la criticada técnica hace poco más de diez años, con el objetivo de lograr el autoabastecimiento y sortear la crisis económica que sufre el país. La extracción de gas y petróleo realizada mediante *fracking* genera imponentes cantidades de residuos tóxicos. Su tratamiento se ha transformado en uno de los principales problemas ambientales derivados de esa explotación. Actualmente, en Argentina existen cuatro «basureros petroleros», predios de varias hectáreas repletos de barro con químicos y piltones con líquidos viscosos. En este artículo examinamos la generación, el destino y las consecuencias de los residuos del *fracking*.

Palabras clave: basura petrolera, *fracking*, Vaca Muerta, *flowback*, *cutting*

Abstract: The massive use of fracking over the past 20 years has significantly increased hydrocarbon production in the United States and transformed global energy markets. In this context, Argentina began implementing the criticized fracking technique a little over 10 years ago, aiming for self-sufficiency and to overcome the ongoing economic crisis in the country.

The extraction of gas and oil through fracking produces enormous amounts of toxic waste. Its treatment has become one of the main environmental issues deriving from this exploitation. Argentina currently has four «oilfield waste dumps», several hectares of land filled with chemical sludge and pools of viscous liquids. In this article, we examine the generation, destination, and consequences of fracking waste

Keywords: oil waste, fracking, Vaca Muerta, flowback, cutting

Introducción

A partir de la utilización masiva del *fracking* en los últimos veinte años Estados Unidos incrementó su producción de hidrocarburos y generó una transformación de los mercados globales de energía. Un proceso que ya en 2017 la Agencia Internacional de Energía calificó como el mayor aumento de la oferta de crudo de la historia (Bloomberg, 2017). Y que, con altibajos, ha seguido extendiéndose hasta la actualidad.

* Observatorio Petrolero Sur (OPSUR). E-mail: contacto@opsur.org.ar.

** Observatorio Petrolero Sur (OPSUR). E-mail: contacto@opsur.org.ar.

En ese contexto, Argentina introdujo la cuestionada técnica de fractura hidráulica, o *fracking*, y en la última década se ha consolidado como un jugador relevante en el escenario global de los hidrocarburos no convencionales. Este posicionamiento responde, en gran medida, a las políticas públicas que han impulsado la explotación de la formación geológica de Vaca Muerta. Ubicada en el noreste de la Patagonia, Vaca Muerta alberga una de las mayores reservas de esquisto del mundo, por lo que se ha convertido en un proyecto clave para la estrategia energética y económica nacional.

La explotación de ese reservorio comenzó formalmente en 2013. Al día de la fecha, Vaca Muerta concretó alrededor de tres mil pozos y aporta el 57 por ciento de la extracción nacional de petróleo y el 65 por ciento de gas. Ese nivel de intervención la convierte en el proyecto de este tipo más relevante de Latinoamérica.

Neuquén, una de las cuatro provincias situadas sobre la formación geológica de Vaca Muerta, es la que registra los mayores niveles de producción a escala nacional. Si bien la región ha dependido económicamente de la industria petrolera desde los años ochenta, la explotación de Vaca Muerta ha intensificado su rol como epicentro de la producción energética del país. La capital homónima de la provincia de Neuquén es la ciudad más poblada de la Patagonia argentina y funciona como núcleo administrativo y logístico de la actividad petrolera.

La explotación de Vaca Muerta trae consigo serios efectos ambientales y sociales. Aquí pondremos el foco en la incapacidad que ha tenido la industria de gestionar adecuadamente los residuos que genera esta técnica. La Compañía de Saneamiento y Recuperación de Materiales, S. A., (Comarsa) ha provocado una de las polémicas sociales de mayor resonancia en torno a Vaca Muerta. En sus diecisiete hectáreas de extensión en la ciudad de Neuquén, acumula más de doscientos mil metros cúbicos de residuos peligrosos a menos

de quinientos metros de áreas urbanas, lo que deja en evidencia la complejidad de la gestión de residuos, un aspecto intrínseco al *fracking*. Este caso, que ha llegado a los tribunales locales en 2024, representa solo una fracción de los problemas que enfrenta Argentina en relación con los residuos derivados del *fracking*.

El Gobierno nacional del ultraliberal Javier Milei impone un proceso inédito de liberalización de la economía, especialmente del sector energético. En este marco, se anticipa la profundización de la degradación ambiental y social propia de este tipo de proyectos. Un horizonte de expansión de los impactos de las energías extremas en el que la ya colapsada y deficiente gestión de la basura del *fracking* ocupará un lugar central.

En el presente artículo sistematizamos la generación y gestión de los residuos tóxicos de Vaca Muerta, uno de los procesos de degradación ambiental más visibles de la explotación mediante *fracking*, que, pese a los reclamos de la población, continúa sin resolverse. Con este objetivo, explicamos brevemente qué implica y cuántos residuos genera la explotación de hidrocarburos no convencionales mediante *fracking* y damos cuenta de la cantidad de residuos que genera. En un segundo momento, describimos rápidamente las plantas de tratamiento de residuos que operan en Vaca Muerta y sus principales inconvenientes. En el tercer momento analizamos el caso de Comarsa, el más resonante y que recientemente ha llegado a juicio. Por último, concluimos con algunas consideraciones derivadas del recorrido previo.

Fracking y desechos

La fractura hidráulica es una técnica de extracción de hidrocarburos que permite explotar formaciones de esquistos (*shale*) y arenas bituminosas (*tight*), es decir: poco permeables. Para romper el subsuelo y liberar los hidrocarburos, esta cuestionada técnica perfora vertical y horizontalmente longitudes que suelen rondar los seis mil metros y luego, en

distintos procesos de fractura hidráulica, inyecta millones de litros de agua, arena y productos químicos a alta presión, lo que supone graves consecuencias socioambientales (Grosso *et al.*, 2024, Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility, 2023; Sosa, 2021; Álvarez Mullally *et al.*, 2017; Bertinat *et al.*, 2014).

Este tipo de pozos se caracterizan por una gran producción inicial seguida de una acelerada caída de entre el 80 y el 90 por ciento en los primeros dos años (Ruiz Maraggi *et al.*, 2016; García Zanotti, 2020). Sostener los niveles de producción con ese drástico declive requiere de la repetición permanente del proceso, multiplicando así las perforaciones y fracturas.

Imagen 1: Comarsa en funcionamiento, 2015.

Autor: Martín Barzilai.



Los pasivos e impactos comprobados en explotación convencional de la cuenca neuquina (Sejenovich, 2012; Falaschi, 2001; Umweltschutz, 2001) se constatan en el nuevo período no convencional, agravados por la multiplicación de las perforaciones más riesgosas (Grosso *et al.*, 2024) propias de esta técnica:

- Millones de litros de agua de máxima pureza. En Vaca Muerta un pozo tipo utiliza y contamina en promedio sesenta millones de litros de agua en los procesos de fractura (que duran unas cuarenta y ocho horas), pero hay pozos grandes que superan los cien

millones de litros. A su vez, las cantidades de agua utilizada aumentan en tanto pasa el tiempo y se complejiza la técnica. El agua se obtiene fundamentalmente del río Neuquén, que conforma una de las cuencas hídricas más importantes del país.

- Cuantiosas cantidades de químicos peligrosos, de los que el 70 por ciento permanecen en el subsuelo después del proceso y se desconoce su destino preciso.
- Miles de toneladas de arena de sílice para cada proceso de fractura, que al ser inhalada puede generar silicosis y otras afecciones (Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility, 2023: 466).

La intensidad de explotación inherente al *fracking* —más perforaciones, más profundidad y más insumos— ocasiona, entre otras cosas, un correlato en residuos (US EPA, 2019) cuyo tratamiento y disposición final se convierten en un serio inconveniente para las poblaciones (Álvarez Mullally *et al.*, 2017; Bianco *et al.*, 2021), que hasta el momento ha sido imposible gestionar adecuadamente en Vaca Muerta.

En este apartado ponemos el foco en los restos líquidos, semisólidos y sólidos que en la literatura especializada y en la política pública argentina se conocen comúnmente como residuos. No obstante, entendemos que también es necesario considerar las emisiones como otro tipo de residuo de la explotación. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA) indica que los componentes orgánicos volátiles y el radón son los más susceptibles de ser liberados por los lodos al aire circundante.² Creemos que también es necesario considerar las emisiones de gases de efecto invernadero

² Al respecto, la US EPA, al analizar la situación de varios yacimientos de Estados Unidos, señala: «Los componentes orgánicos volátiles y el radón son los más susceptibles de ser liberados por los lodos al aire circundante. La EPA no identificó ningún estudio que analizara los compuestos» (2019).

como residuos de la explotación.

Los millones de litros de líquido utilizados en el *fracking* se vuelven irrecuperables e inutilizables. Entre el 60 y el 80 por ciento no vuelve a la superficie y queda alojado en las formaciones subterráneas. Sin embargo, los desechos líquidos que este tipo de perforaciones genera son el mayor volumen de los residuos. Así lo indica la US EPA: el 97,7 por ciento del volumen total de desechos es agua residual.³

Al principio, las aguas residuales pueden estar compuestas principalmente por fluidos de fracturación hidráulica que han regresado a la superficie (*flowback*), pero con el tiempo los fluidos inyectados se mezclarán con el agua de la formación de hidrocarburos (agua de formación) (US EPA, 2019).

El agua de formación es la que está alojada en la roca del subsuelo y que por sus características puede ser muy contaminante para el ciclo hidrológico. Por su parte, el *flowback* es el resultado del proceso de la limpieza posfractura que contiene restos de químicos y materiales tóxicos del subsuelo y regresa a la superficie (retorna entre el 20 y el 40 por ciento de lo inyectado) como residuo líquido, un riesgo latente para la contaminación de acuíferos y cursos de agua.

Existen tres grandes preocupaciones vinculadas al *flowback*. La primera se refiere a su composición, ya que muchos de los aditivos que utiliza la industria son tóxicos para la vida acuática y la salud humana. La segunda se vincula con el manejo de los efluentes en superficie, porque requiere una logística que incluye su captación a la salida del pozo, la instalación de elementos de protección para evitar fugas, el traslado, el tratamiento para inertizar o disminuir su peligrosidad y su disposición final. La tercera preocupación tiene que ver con la permanencia del residuo líquido en el subsuelo luego de la fractura, que usualmente es un porcentaje mayoritario del fluido inyectado (Sosa, 2021).

Estos residuos líquidos son en su mayor parte desechados en pozos sumideros, abandonando los fluidos residuales en las profundidades. Este método se ha identificado como una de las causas de la sismicidad inducida. La inyección de grandes volúmenes puede alterar las presiones en fallas geológicas preexistentes, reduciendo la fricción que las mantiene estables, lo que puede provocar su desplazamiento y, como consecuencia, un aumento de actividad sísmica. A nivel global, uno de los artículos más destacados al respecto es el de Weingarten *et al.* (2015), que analiza cómo esa inyección es el factor disparador más probable y decisivo del incremento sin precedentes de eventos sísmicos en la región continental de Estados Unidos, que comenzó en 2009. Además, corrobora la asociación entre mayor volumen de fluidos inyectados y mayor sismicidad inducida. A nivel local, varias investigaciones también han demostrado esta correlación.⁴

Imagen 2: Urbanización reciente en las inmediaciones de Comarsa, 2024. Autor: Lucas Castillo.



Además de estos residuos líquidos, la noción de «residuos petroleros» se refiere fundamentalmente a los recortes de la roca

³ Es un informe con información de 2016. En él se explicita la carencia de datos exhaustivos al respecto.

⁴ Históricamente, en la parte central de la cuenca neuquina, entre las localidades de Cutral Co y Añelo, se registran pocos y aislados eventos sísmicos de baja magnitud, pero esto ha cambiado de manera notoria y acelerada (Vásquez et al., 2020). En coincidencia espacial y temporal con la llegada de la extracción de los hidrocarburos no convencionales y la intensificación de su explotación en 2018, se registró un creciente número de eventos sísmicos, que en octubre de 2024 superaban los quinientos (Tamburini-Beliveau et al., 2022; Tamburini-Beliveau y Grosso, 2021; Rocha Varsanyi, 2024).

perforada (*cuttings*) y a los lodos de perforación que se utilizan para lubricar y enfriar la herramienta que rompe la tierra y, a su vez, transporta los recortes hacia la superficie. Ambos contienen no solo los químicos utilizados en los procesos de perforación, sino que también pueden arrastrar sustancias presentes en el subsuelo, como metales pesados (mercurio, cromo, plomo, cadmio, arsénico) y materiales radiactivos de origen natural, como uranio, torio, radio y radón (Bianco *et al.*, 2021). Según el informe de la US EPA (2019), solo el 0,6 por ciento del volumen total de residuos son de este tipo. Ese valor parece contradecirse con los volúmenes que se observan acopiados en las plantas de tratamiento.

Según la legislación nacional,⁵ las empresas petroleras operadoras de las áreas hidrocarburíferas son responsables de los «residuos peligrosos» que generan en los procesos de perforación y fractura. Empresas transportistas los trasladan en camiones hasta las plantas de tratamiento y, una vez descontaminados, los envían a disposición final. Sin embargo, en Vaca Muerta esas plantas se han convertido en grandes superficies de acopio y abandono de tierra y líquidos contaminados. A continuación nos proponemos dar cuenta de las características de esas instalaciones.

Los basureros petroleros

Las plantas de tratamiento de residuos provenientes de la explotación y gestión de hidrocarburos se denominan popularmente «basureros petroleros». En Argentina, a partir de 2003, las firmas que se dedican a esa tarea comenzaron su expansión. Por entonces, Industria Argentina de Reciclado, S. A., (Indarsa) empezó a tratar este tipo de desechos en el parque industrial de la ciudad de Neuquén. Cinco años después, se instaló Comarsa en el mismo parque industrial. Pero es recién con la explotación de Vaca Muerta, a partir de 2013, cuando ese sector creció de forma desmesurada.

En 2014, pobladores de barrios cercanos al predio de Comarsa y algunas organizaciones, entre las que destaca la Confederación Mapuche de Neuquén, confluyeron en una coordinación multisectorial que se denominó Fuera Basureros Petroleros, cuyo objetivo fue visibilizar los efectos de esas instalaciones que comenzaban a manifestarse en la salud de las poblaciones de los alrededores. Reclamaban, consecuentemente, el cierre y la remediación. Por su parte, legisladores provinciales del Frente de Izquierda, Libres del Sur y otros bloques comenzaron a pedir información oficial y trasladaron el tema a la Legislatura provincial.

Imagen 3: Parque Industrial Añelo. Basureros Treater, Ecopolo e Indarsa, 2019. Autor: Martín Álvarez Mullally.



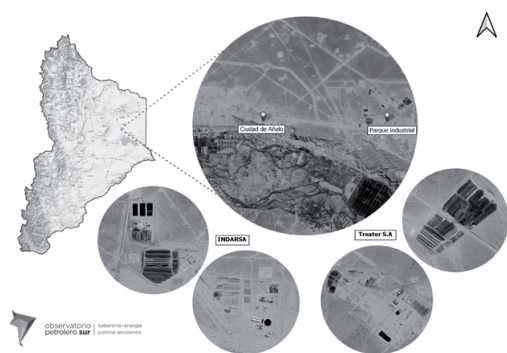
Ante estas protestas, a fines de 2015 el Ejecutivo provincial firmó el decreto 2263 que reguló la actividad. La normativa estableció que las instalaciones deben ubicarse a una distancia mínima de ocho kilómetros de zonas urbanizadas y a no menos de cinco kilómetros de asentamientos poblacionales (art. 39). También estableció que el residuo no debe permanecer más de noventa días en las plantas

⁵ Son considerados «residuos peligrosos» todos aquellos que puedan causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general. Entre otros especificados por la ley 24.051, que regula su tratamiento, se mencionan los de la industria de la energía, desechos de aceite o hidrocarburos. Esa norma define que quien genera ese tipo de residuos es responsable de todo daño que produzcan. La responsabilidad no desaparece por la transformación, especificación, desarrollo, evolución o tratamiento.

tratadoras y que ese plazo puede prorrogarse hasta un año (art. 23). Asimismo, obligó a que los transportistas entregasen los residuos solo en instalaciones debidamente autorizadas y que cumplieran con todas las normativas para su manejo (art. 25).

Este decreto dejó fuera de la ley a todas las tratadoras en operación, en particular por no respetar las distancias mínimas, razón que explica que el decreto fijase el plazo de dos años, que se cumplían en noviembre de 2017, para que regularizasen su situación (cierre, remediación y traslado). Por entonces, Comarsa, Indarsa⁶ y otra empresa, Treater,⁷ habían comenzado a construir nuevas plantas en el parque industrial de la pequeña localidad de Añelo, epicentro del *boom* del *fracking*.⁸ Este parque industrial también se encuentra a menos de cinco kilómetros de la población, a solo dos kilómetros y medio de áreas dedicadas al cultivo y a menos de tres kilómetros del río Neuquén (imagen 4). No obstante, Indarsa y Treater operan desde entonces en esa ubicación. No es el caso de Comarsa, que, finalmente, se instaló más lejos.

Imagen 4: Localización de basureros petroleros en el parque industrial de Añelo. Fuente: Yamila del Palacio, a partir de imágenes satelitales de Google, 2024.



Según información gubernamental a la que accedió el periodista David Mottura, en 2023 el volumen de residuos considerados peligrosos generado por la industria hidrocarburífera y

luego distribuido a las diferentes plantas para su tratamiento creció un 35,2 por ciento con respecto al año anterior. En números absolutos: en todo 2023 hubo 1.022.290 metros cúbicos de residuos contra 756.230 en 2022 (Mottura, 2024). Mientras Vaca Muerta rompe récords de extracción también se multiplican sus desechos.

El caso Comarsa

En 2009, Comarsa se instaló en Neuquén como tratadora de residuos industriales a quinientos metros de algunos de los barrios más poblados de la ciudad. La compañía trata recortes y lodos de perforación, suelos contaminados, fondos de tanques, aguas residuales y *flowback*, entre otros. La planta llegó a tener diez piletas de acopio de residuos semisólidos en funcionamiento a la vez y cuatro hornos incineradores: dos pirolíticos⁹ y dos de desorción térmica.¹⁰

Con el inicio de este primer proyecto masivo de *fracking* gestionado por YPF (empresa sobre la que el Estado argentino posee la mayoría accionaria), en alianza con la norteamericana Chevron, Comarsa se expandió aceleradamente

⁶ Industria Argentina de Reciclado, S. A. (Indarsa), creada en 2003, quedó expuesta en 2014 tras un derrame de residuos líquidos provenientes de una «pileta clandestina» (como lo indicó el entonces secretario de ambiente). Más de cien metros cúbicos de crudo mezclado con químicos, combustibles y agua recorrieron las calles del parque industrial Neuquén. A partir de 2015 trasladó su operación al parque industrial de Añelo, ubicado a menos de cinco kilómetros de la plaza central de la localidad.

⁷ Treater, S. A, surgió en 2012. Se ubica en Añelo incumpliendo las distancias del decreto 2263 y en 2018 fue denunciada por la Confederación Mapuche de Neuquén, que la acusó de delitos ambientales. Posteriormente la causa fue archivada.

⁸ En estos años, también se instaló Servicios Ambientales Neuquén, a unos diez kilómetros de esa localidad.

⁹ Según la empresa y siguiendo las categorías del decreto 2263, el horno pirolítico puede incinerar: desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos, desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal, cartuchos de impresora y tóner, envases con restos de hidrocarburos, envases con restos de productos químicos, filtros con hidrocarburos, barros de piletas API, productos químicos, sólidos condicionados (material absorbente).

¹⁰ El horno de desorción térmica puede procesar mezclas de arena de fractura, recortes de perforación base agua, recortes de perforación base aceite, fondos de tanques, lodos de perforación, barros de piletas API, suelos contaminados con hidrocarburos.

en la ciudad de Neuquén apropiándose de terrenos fiscales de manera ilegal (Bianco, *et. al.*, 2021). En octubre de 2011 ocupaba 4,83 hectáreas y tenía tres piletas de residuos peligrosos. A fines de 2012 había casi duplicado su extensión tras apropiarse, sin autorización, de terrenos de propiedad estatal. Un año después, la empresa incorporó otras nueve hectáreas colindantes de tierras fiscales. En dos años Comarsa cuadruplicó su tamaño y, con diecisiete hectáreas, se convirtió en el depósito de residuos peligrosos más grande de la Patagonia. En diciembre de 2013, el órgano legislativo de Neuquén aprobó la cesión de los terrenos que había ocupado a cambio de compromisos empresariales, algunos de los cuales la empresa nunca cumplió.

Tras la firma del decreto 2263, en agosto de 2016 Comarsa se vio obligada a presentar un plan de cierre que, sin embargo, el órgano de aplicación rechazó por la diferencia sustancial entre los volúmenes de material tóxico que declaraba y los que había auditado el Gobierno. El caso de los lodos en piletas es el más grave: según la Subsecretaría de Ambiente de la provincia el volumen real duplicaba lo declarado. A finales de 2016, la empresa empezó un plan de cierre para concretar el traslado a su nueva sede en Añelo. El proceso estuvo repleto de irregularidades. Por ejemplo, declaró 135.000 metros cúbicos de residuos, mientras la Subsecretaría de Ambiente calculó 244.000 metros cúbicos. Pese a todo, desde entonces la oficina ambiental renueva anualmente los permisos de Comarsa para el tratamiento de residuos peligrosos.

Imagen 5: Una ocupación de tierra se asienta en 2020 al lado del basurero. Al fondo, depósito de torres de perforación, 2020. Autor: Martín Álvarez Mullally.



A partir de 2017, empezó a trasladar su actividad hacia otras instalaciones ubicadas a unos diez kilómetros de Añelo. Desde entonces, en su planta de la ciudad de Neuquén realiza un proceso de biorremediación¹¹ que consiste en mover permanentemente las montañas de más de tres metros de residuos tóxicos con palas mecánicas.

Comarsa violó cada uno de los compromisos que asumió con el órgano de aplicación. En julio de 2018 cerró el ingreso de residuos, es decir, ocho meses después de la fecha que correspondía. En 2024, a nueve años de publicado el decreto 2263, las irregularidades continuaban. Los montículos de tierra con tóxicos cercados por las ruinas de los que fueron paredones permanecen en el predio del parque industrial de la ciudad más habitada de la Patagonia.¹²

Mientras los responsables de Comarsa atraviesan el juicio por contaminación y administración fraudulenta y los doscientos mil metros cúbicos

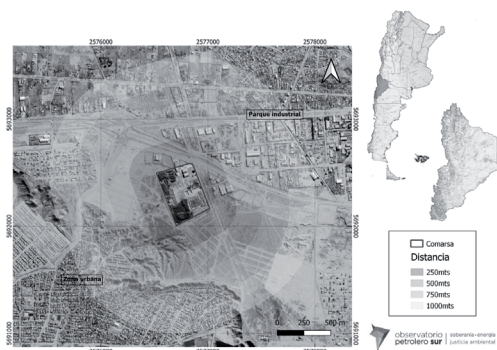
¹¹ Técnica de tratamiento con compuestos orgánicos que, por las condiciones climáticas (aridez, vientos y fríos inviernos), es muy poco efectiva en la zona.

¹² En la localidad llamada Plaza Huincul hay otra planta en abandono. ETT Servicios Ambientales se incendió en 2016 por lo que fue suspendida debido a la falta de planes de contingencia. La empresa se declaró en quiebra y cerró. Los barros y líquidos empetrolados sin tratar permanecen ahí hasta el día de hoy, abandonados.

de residuos contaminantes siguen abandonados en el predio, el Gobierno municipal puso en marcha un plan de acceso a terrenos para la población, algunos lindantes al basurero. Durante septiembre de 2024, se entregaron 367 lotes para la construcción de viviendas pese a los riesgos de vivir en las proximidades de un foco de contaminación como Comarsa.¹³

En la imagen 6 puede apreciarse la cercanía entre el predio de Comarsa, la población y el loteo recientemente inaugurado (distrito 6) que se ubica a trescientos metros. También se advierte el área total del nuevo plan de desarrollo urbano.

Imagen 6: Caso Comarsa. Proximidad entre los residuos peligrosos y la población. Fuente: Análisis de proximidad realizado por Yamila del Palacio con software QGIS a partir de imágenes satelitales de Google, 2024.



En 2020, la Asociación Argentina de Abogados Ambientalistas (AAAA) presentó una denuncia penal contra Comarsa. En 2023 la Asamblea por los Derechos Humanos de Neuquén (APDH) se sumó a la querrela. La acusación es por contaminación peligrosa para la salud, el suelo, el agua, la atmósfera y el ambiente en general, entre otros delitos, y alcanza a funcionarios y a las empresas operadoras responsables de los residuos según la normativa nacional.

La denuncia dio lugar a la imputación judicial que en este momento afecta al dueño

y a dos de los directivos de Comarsa. Como mencionamos con anterioridad, buena parte de las irregularidades y operatorias se repiten en cada una de las plantas de tratamiento de los residuos de la explotación de Vaca Muerta. Sin embargo, los hechos centrales que aquí hemos desarrollado, y que son parte del corpus de investigaciones, informes y documentos que apuntamos en las citas, reafirman lo emblemático del caso Comarsa.

A toda esta trama de elementos que constituyen el grave estado de situación de la gestión de los residuos petroleros, se suma un aspecto que empeora el horizonte de la contaminación y los riesgos inminentes: la regulación ambiental del sector hidrocarburífero en Argentina es obsoleta. Así lo exponen investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue (González, *et al.*, 2024: 1347) en un trabajo reciente. El análisis se enfoca en la contaminación del suelo y del agua de espacios históricamente dedicados a la fruticultura y actualmente alcanzados por el *fracking*, pero también destaca la ineficiencia de todas las normativas vinculadas con las gestiones ambientales de la actividad. Los parámetros con los que se calculan los niveles de contaminación están desactualizados.

Conclusiones

La particularidad de la explotación mediante la fractura hidráulica genera constantemente inmensos volúmenes de residuos tóxicos, un proceso de degradación evidente para el entorno socioambiental. Estos desechos contaminan el agua, suelo y aire, y ponen en riesgo la salud de la población, temas que no han sido analizados por investigaciones académicas de manera sistemática.

¹³ En 2020, más de cuatro mil personas habían protagonizado en la misma superficie una de las ocupaciones de tierra más grandes de la historia de la ciudad (Osés, 2020). La vivienda más cercana se encontraba a menos de veinticinco metros de los paredones y de los barroes de la planta. En 2022 esa población fue trasladada a otro lugar.

A diez años de la explotación masiva de no convencionales en Argentina, no solo no se ha podido superar el problema, sino que se agrava. En el mejor de los casos, la correcta gestión de estos residuos implica serios inconvenientes. Así, la reinyección y el abandono de cantidades desmesuradas de agua de producción y *flowback* suponen el riesgo de que entren en contacto con el ciclo hidrológico, al tiempo que esos líquidos inducen una sismicidad sin antecedentes en la región.

Por otro lado, el procesamiento de los lodos de perforación y *cutting* mediante hornos de desorción térmica o biorremediación acumula los residuos tóxicos en grandes superficies durante años y, partiendo de la suposición de que se aplique una gestión correcta, existen componentes como los radiactivos que no sirve tratar con esas técnicas. En este sentido, es importante destacar que los parámetros de regulación ambiental son obsoletos y deberían actualizarse.

No obstante, lejos de una gestión adecuada, la historia reciente demuestra que esas plantas operan en un permanente desborde de ingreso de desechos, lo que impide su posible tratamiento. Así, se convierten en grandes extensiones de acopio de barros y líquidos contaminados. Pese a los plazos que establece la normativa para el tratamiento de los acopios, han transcurrido siete años desde que se frenó el ingreso de desechos al predio de Comarsa y, sin embargo, siguen ahí, rodeados de población, sin planes de remediación y prácticamente sin sanciones. Tanto en el debate público como en el accionar judicial, las responsabilidades recayeron exclusivamente sobre las empresas tratadoras, mientras las grandes petroleras, principales responsables de la gestión de esos desechos, siguen siendo eximidas.

En el mismo sentido, se exceptúa la responsabilidad de los Gobiernos, cuya connivencia con los empresarios es fundamental. El Estado provincial es socio de la explotación

puesto que un porcentaje de los hidrocarburos vendidos nutre sus finanzas. El Estado nacional promueve la explotación de Vaca Muerta pese a los incumplimientos e impactos que genera. Por su parte, los distintos municipios no sancionan las irregularidades que cometen las plantas ubicadas en su jurisdicción. En el caso de Comarsa, además de haber sancionado la ordenanza que cedió los terrenos que había ocupado ilegalmente la empresa, en la actualidad, y con pleno conocimiento del foco de contaminación que representa el cúmulo de basura abandonada, el municipio impulsa y administra el loteo para la construcción de viviendas populares en las inmediaciones de la planta. Esta actividad no sería posible con un Estado preocupado por defender los intereses de la mayoría, que buscase garantizar un ambiente sano.

La estrecha vinculación entre la expansión petrolera y las provincias, dueñas de los recursos del subsuelo, explica el desinterés gubernamental en hacer cumplir la normativa existente. Y aún más, la demora en la actualización en la regulación. Solo la fuerte presión social ejercida contra una planta ubicada en el ejido de la ciudad más poblada de la Patagonia argentina, y sostenida por una denuncia con mucha información empresarial, explica el avance judicial de la causa contra Comarsa. Esto parece definir un contexto donde no hay interés ni capacidad de fiscalizar y sancionar los impactos de este tipo de actividades.

Finalmente, cabe preguntarse sobre el futuro de estos residuos. La situación de Comarsa en Neuquén anticipa lo que puede suceder cuando esas compañías, por algún motivo, dejen de ser rentables. El propio fiscal ambiental de la justicia provincial que acusa a Comarsa advierte que la empresa está abandonando paulatinamente sus tareas.

Frente a esta operatoria, ¿quién se hará cargo de los residuos del *fracking*? ¿Quién afrontará ese desastre ambiental? Los reclamos sociales y las demandas judiciales buscan torcer el

rumbo de una historia conocida. Si no hay una transformación profunda de la situación, seguramente serán la población y los territorios quienes sufrirán en su salud los beneficios del *fracking*. Y, en el mejor de los casos, será el Estado quien asuma los costes sanitarios y socioambientales. En este camino el inédito juicio que se está desarrollando contra Comarsa brinda alguna esperanza para promover otro horizonte. Como hasta hoy, la movilización popular y las demandas sociales serán fundamentales para que se cumplan, aunque sea parcialmente, algunos de los deseos que la causa expresa. ■

Referencias

- Álvarez Mullally, M., et al., 2017. *Informe de externalidades. Megaproyecto Vaca Muerta*. EJES. Disponible en: <https://ejes.org.ar/wp-content/uploads/2022/12/Externalidades-del-Mega-Proyecto-Vaca-Muerta-1-comprimido-1.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Bertinat, P., et al., 2014. *20 mitos y realidades del fracking*. Buenos Aires, El Colectivo. Disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/2014-20-Mitos-Final.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Bianco, C. et al., 2021. *La basura del fracking en Vaca Muerta. Comarsa: contaminación, impunidad y connivencia estatal en el basurero más grande de la Patagonia*. Neuquén, La Izquierda Diario, Taller Ecologista, OPSur. Disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2021/06/La-basura-del-fracking-en-Vaca-Muerta.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Bloomberg, 2017. «U.S. to Dominate Oil Markets After Biggest Boom in World History». Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-14/iea-sees-u-s-shale-surge-as-biggest-oil-and-gas-boom-in-history?sref=96vGs41D>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Concerned Health Professionals of New York y Physicians for Social Responsibility, 2023. «Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks and Harms of Fracking and Associated Gas and Oil Infrastructure». Disponible en: <https://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2023/10/CHPNY-Fracking-Science-Compendium-9.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Falaschi, C., 2001. *Evaluación del impacto socioambiental de la actividad hidrocarburífera en las comunidades mapuches y sus territorios*. Neuquén (inédito).
- García Zanotti, G., 2020. «Vaca Muerta y el desarrollo argentino». EJES. Disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2020/05/Vaca-muerta-y-el-desarrollo-argentino.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- González, D. A., et al., 2024. *Detección y muestreo de hidrocarburos en las cuencas hidrológicas de Vaca Muerta*. Catamarca, Asociación Argentina de Ciencia del Suelo.
- Grosso, J., M. Di Ferdinando y Observatorio Petrolero Sur, 2024. «Atlas de Vaca Muerta». *Observatorio Petrolero Sur*. Disponible en: <https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2024/07/ATLAS-AMBIENTAL-Vaca-Muerta-OPSur-1.pdf>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Mottura, D., 2024. «Vaca Muerta: de la mano del boom petrolero crecen los residuos de la industria y las plantas de tratamiento están al límite». *Chequeado* (30 de mayo). Disponible en: <https://chequeado.com/investigaciones/vaca-muerta-de-la-mano-del-boom-petrolero-crecen-los-residuos-de-la-industria-y-las-plantas-de-tratamiento-estan-al-limite/>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Osés, J., 2020. «Casimiro Gómez: se supo cuántas familias viven en la toma». *Minuto NQN* (4 de marzo). Disponible en: <https://www.minutoneuquen.com/neuquen/2020/3/4/casimiro-gomez->

- [se-supone-cuantas-familias-viven-en-la-toma-193080.html/](#), consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Rocha Varsanyi, A., 2024. «Sismos en Vaca Muerta. Un recorrido por las investigaciones de la sismicidad inducida». OPSur. Disponible en: https://opsur.org.ar/wp-content/uploads/2024/03/ApuntesdeTrabajo_Sismos_Marzo2024.pdf, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Ruiz Maraggi, L., M. A. Lavia y G. B. Savioli, 2016. *Production Decline Analysis in the Vaca Muerta Formation. The Application of Modern Time-rate Relations Using Public Data*. Buenos Aires, SPE Argentina Exploration and Production of Unconventional Resources Symposium.
- Sejenovich, H., 2012. «Los pasivos ambientales de Repsol YPF en Argentina y otros asuntos relacionados». *Ecología Política*, 43, pp. 77-82. Disponible en: <https://www.ecologiapolitica.info/los-pasivos-ambientales-de-repsol-ypf-en-argentina-y-otros-asuntos-relacionados/>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Sosa, E., 2021. «Efectos, impactos y riesgos socioambientales del megaproyecto Vaca Muerta». *FARN*. Disponible en: https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/DOC_IMPACTOS-VACA-MUERTA_links.pdf, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Tamburini-Beliveau, G., y J. Grosso, 2021. «Sismicidad inducida: antecedentes bibliográficos y aportes para el caso de Vaca Muerta». *FARN*. Disponible en: https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/08/DOC_SISMICIDAD_CAP1_links.pdf.
- Tamburini-Beliveau, G., *et al.*, 2022. «Assessment of Ground Deformation and Seismicity in Two Areas of Intense Hydrocarbon Production in the Argentinian Patagonia». *Sci Rep*, 12, 19198. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23160-6>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Umweltschutz, 2001. *Evaluación del daño cultural/ambiental por la actividad petrolera en la región Loma La Lata/Neuquén*. Territorio Paynemil y Kaxipayiñ.
- US EPA (Environmental Protection Agency), 2019. *Management of Oil and Gas Exploration, Development and Production Wastes: Factors Informing a Decision on the Need for Regulatory Action*. Disponible en: https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-04/documents/management_of_exploration_development_and_production_wastes_4-23-19.pdf, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Vásquez, J., *et al.*, 2020. «Aumento notorio de la sismicidad de la provincia del Neuquén, en el período 2015-2020». Boletín Brackebuschiano, pp. 9-17. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/148625>, consultado el 15 de noviembre de 2024.
- Weingarten, M., *et al.*, 2015. «Induced Seismicity High-rate Injection is Associated with the Increase in US Mid-continent Seismicity». *Science*, 348(6241), pp. 1336-1340.