

FRACTURANDO EL CAMPO

Impactos potenciales del fracking en la agricultura y Sembrando Vida

CARLA FLORES LOT
MANUEL LLANO



Fracturando el campo: impactos potenciales del fracking en la agricultura y Sembrando Vida

Flores Lot, C., & Llano, M. (2023). Fracturando el campo: Impactos potenciales del fracking en la agricultura y Sembrando Vida. CartoCrítica, A.C. Disponible en: <https://cartocritica.org.mx/>

Resumen

Esta investigación explora la interacción entre la práctica del fracking, la agricultura y el programa Sembrando Vida en México. Se centra en evaluar cómo la fractura hidráulica, utilizada en la extracción de hidrocarburos, impacta negativamente en la agricultura y en los ecosistemas. A través del análisis de la evidencia científica internacional, datos espaciales, y estadísticas, se alerta sobre el fracking que no solo representa una amenaza para la salud, la seguridad hídrica y la calidad del suelo, sino que también entra en conflicto directo con la agricultura y los objetivos del programa Sembrando Vida, diseñado para fomentar la agricultura sostenible y la reforestación. Este estudio destaca la vulnerabilidad de las zonas agrícolas a la contaminación y a la degradación ambiental causadas por el fracking, y cómo esto puede afectar significativamente la productividad agrícola y la biodiversidad. El documento evidencia una contradicción inherente entre la falta de prohibición del fracking y los esfuerzos del gobierno mexicano por promover un desarrollo rural sostenible a través de Sembrando Vida.

Sin prohibición efectiva del fracking en México, Sembrando Vida -programa prioritario del gobierno federal- podría ver afectaciones hasta en 38 mil 338 unidades productivas, y 31% de la producción nacional de naranja podría verse igualmente impactada, así como el 51% de la vainilla, entre otros cultivos.

Introducción

En el contexto actual de México, donde la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria son temas cruciales, el debate sobre el uso de la fractura hidráulica o fracking, y su impacto en la agricultura adquiere una relevancia significativa. Esta investigación busca arrojar luz sobre cómo el avance del fracking amenaza no solo los ecosistemas y la biodiversidad, sino también la productividad agrícola y los medios de vida rurales. Específicamente, se centra en analizar las intersecciones entre el fracking, la agricultura y el programa gubernamental Sembrando Vida, destinado a revitalizar el campo mexicano a través de la reforestación y la agricultura sostenible.

El fracking, un método utilizado para extraer petróleo y gas natural de formaciones rocosas, ha sido motivo de preocupación debido a sus posibles efectos adversos en el medio ambiente, incluyendo la contaminación del agua y del suelo, la emisión de gases de efecto invernadero y el uso intensivo de recursos hídricos. Por otro lado, la agricultura en México representa no solo una actividad económica vital, sino también una parte fundamental de la identidad cultural y social del país.

El propósito de este documento es proporcionar un análisis detallado y basado en evidencia científica que contribuya al debate público y a la toma de decisiones informadas sobre la política energética y ambiental en México. Asimismo, busca ser una herramienta útil para las comunidades afectadas, los tomadores de decisiones y las organizaciones civiles en su lucha por proteger el medio ambiente y garantizar un futuro sostenible para las generaciones venideras.

¿Qué es la fracturación hidráulica?

Es una técnica para extraer petróleo y gas, principalmente en yacimientos con poca porosidad y casi impermeables llamados lutitas o esquistos conocidos como “no convencionales” a profundidades de mil a 5 mil metros; aunque también se utiliza en yacimientos convencionales, cuando el recurso ya es escaso y difícil de extraer.

Esta baja permeabilidad requiere que se busque la mayor superficie de contacto con la roca, de modo que la perforación puede ser vertical y horizontal, direccionando la trayectoria hacia el depósito que se quiere alcanzar, seguida de una inyección de fluidos a alta presión que rompa y fracture la roca, liberando las moléculas de hidrocarburos a la superficie. Cada pozo será distinto dependiendo la geología y ubicación del yacimiento y requerirá distinto número de fracturas.

¿Qué se inyecta?

Se inyecta un fluido que contiene 90% agua, 9% arena y 1% de aditivos químicos, muchos de ellos tóxicos. El volumen de aditivos químicos utilizados puede parecer proporcionalmente poco, pero corresponde a cientos de miles de litros en cada pozo, cuya mezcla tiene biocidas, surfactantes (eliminan tensión superficial), inhibidores de corrosión, lubricantes, gelificantes y disolventes, estos últimos pueden ser ácidos y compuestos orgánicos volátiles (COV) como el cuarteto de benceno, tolueno, etilbenceno y xileno o BTEX. Sin embargo, el contenido específico de sustancias utilizadas en cada pozo es información reservada por la autoridad argumentándose el secreto comercial, lo que limita las investigaciones. Lo que mencionan en ciertos estudios¹ es que el 75% de estos químicos provocan afectaciones respiratorias, gastrointestinales, dermatológicas y oculares; del 40 al 50% son neuro, inmune y nefrotóxicos, 37% son disruptores endócrinos y 25% son carcinogénicos.

¿Cuánta agua se usa?

La cantidad de agua utilizado por cada pozo fracturado varía considerablemente dependiendo el tipo de formación geológica, los objetivos de la fractura, así como el tipo de pozo y número de fracturas realizadas. Cada pozo fracturado requiere entre 8 y 80 millones de litros de agua,² siendo cada vez más comunes los pozos fracturados decenas de veces y que ocupan mayores cantidades de agua. Por ejemplo, según el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX), un habitante de CDMX consume en promedio 380 litros de agua diarios, es decir que un solo pozo fracturado podría llegar a ocupar el agua necesaria para abastecer a 210 mil 526 personas en un día, o bien el agua que una persona consumiría a lo largo de 576 años.

¿Qué pasa después al agua utilizada?

Una vez generadas las fracturas con la inyección a presión, regresa un fluido que se llama agua de retorno, y durante la producción del pozo sale lo que se llama agua producida. Ambas son un tipo de salmuera que arrastra elementos que se encuentran naturalmente en yacimientos, incluyendo

¹ Ong, B, 2014. The Potential Impacts of Hydraulic Fracturing on Agriculture. *European Journal of Sustainable Development*; 3, 3, 63-72. DOI: 10.14207/ejsd.2014.v3n3p63.

² Jackson, R. B., Vengosh, A., Carey, J. W., Davies, R. J., Darrah, T. H., O'Sullivan, F., ... & Pétron, G. (2014). The environmental costs and benefits of fracking. *Annual Review of Environment and Resources*, 39(1), 327-362. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-031113-144051>

material radiactivo. Se ha detectado que cerca de pozos con fracking han aumentado los niveles de estos elementos en aire, suelo y agua.³ Este fluido puede tomar varios caminos en su regreso:

- Adsorción y migración: puede escaparse por las grietas nuevas de la roca fracturada, y luego viajar por fisuras naturales dentro del subsuelo.
- Fugas: al regresar por el tubo del pozo cuyo revestimiento puede tener fisuras, teniendo fugas del fluido en el subsuelo.
- Derrames: si la recuperación, contención y transporte del fluido es inadecuada, puede haber derrames.⁴

Todas las opciones implican que esta agua de retorno entre en contacto con posibles reservas de agua subterránea poco profundas, aguas superficiales, subsuelo y suelo natural, contaminando dos de los recursos más importantes para el desarrollo de vegetación y por ende de la agricultura.

¿Qué contienen las aguas de retorno o producidas?

Uno de los subproductos de la fracturación hidráulica de pozos, son grandes volúmenes de salmuera, la cual tiene severos impactos en suelo, plantas y recursos hídricos. Esta salmuera es una mezcla del fluido residual y posibles reservas salinas que se encuentran en el yacimiento fracturado, y es parte de las aguas de retorno y producidas. Junto con la sal, este fluido contiene metales pesados y elementos radioactivos como el radio, que se liberan por la interacción a presión con la roca, así como compuestos orgánicos volátiles como el BTEX.^{5, 6} En 2013 la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en Estados Unidos encontró altos niveles de benceno en las aguas de retorno, según una nota de prensa eran 700 veces por encima del límite máximo permitido, que además eran reinyectadas al subsuelo.⁷

La mala contención y manejo de estas sustancias, termina en vertimientos directos al suelo y a reservas de agua, alterando sus propiedades, pues su contenido de sal es 10 veces mayor al agua de mar. Los iones de sodio actúan como dispersantes en el suelo, es decir, promueve que las partículas del suelo no se agreguen, sino que se comportan como entes aislados y no forman una estructura entre sí, misma que es necesaria para la estabilización de raíces, así como la filtración del agua y aire. Estos excesos de sal tienen severas consecuencias en el desarrollo de plantaciones.

³ Royte, E. 2012. Fracking Our Food Supply. The Nation, 17 December. Disponible en: <http://www.thenation.com/article/171504/fracking-our-food-supply> (consultado el 17 de noviembre de 2023)

⁴ Hitaj, Claudia & Boslett, Andrew & Weber, Jeremy G., 2014. "Shale Development and Agriculture," Choices: The Magazine of Food, Farm, and Resource Issues, Agricultural and Applied Economics Association, vol. 29(4), pages 1-7.

⁵ Lester Y, et al. 2015. Characterization of hydraulic fracturing flowback water in Colorado: implications for water treatment. Sci Total Environ. 2015 Apr 15;512-513:637-644. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.01.043.

⁶ Yuqing Sun, et al. 2019. A critical review of risks, characteristics, and treatment strategies for potentially toxic elements in wastewater from shale gas extraction, Environment International, Vol. 125, 452-469. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.02.019>.

⁷ Disponible en https://www.biologicaldiversity.org/news/media-archive/a2015/CLI_Benzene_LATIME_2-11-15.pdf (consultado el 20 de noviembre de 2023) y en https://ordspub.epa.gov/ords/eims/eimscomm.getfile?p_download_id=530160 (consultado el 20 de noviembre de 2023)

Contaminación de las reservas de agua

Aguas subterráneas

Durante la fracturación, gases como el metano, propano y etano, migran por las fisuras del yacimiento o del revestimiento del tubo y pueden alcanzar reservas de agua subterránea o acuíferos poco profundos, reservas utilizadas para riego o para consumo doméstico cuya agua supone un riesgo potencial de inflamabilidad o explosión por tener estos gases asociados. Se han reportado estos casos en sitios ubicados a menos de un 1 km de los pozos de fracking, cuyos niveles de estos gases son 17 veces mayores a sitios más lejanos a los pozos.⁸ La saturación que se ha observado de metano en el agua potable de estos sitios es de aproximadamente 28 mg/l, siendo que con niveles de 10mg/l no se recomienda su consumo.⁹ También ocurre migración de salmueras preexistentes en el yacimiento, pero también cloruro de potasio y otros derivados del fluido de inyección, salinizando las reservas de agua potable.¹⁰ En el condado de Kern, se hicieron pruebas en cultivos de cerezas y almendras que se estaban perdiendo, y revelaron que el agua de riego contenía los mismos compuestos salinos derivados de los pozos de fracking, evidenciando que las inyecciones de fluidos contaminaron las aguas subterráneas que se utilizan para el riego.¹¹

Aguas superficiales

La contaminación de agua superficial se da por el mal manejo de los fluidos residuales recuperados, como derrames, pilas de contención al aire libre que no son impermeables o tienen fugas, y la mayoría de las veces no se recibe un tratamiento adecuado pues las plantas no están diseñadas para separar dichos químicos del agua, aunado a que no se declara qué químicos son para identificar el tratamiento requerido. Este mal manejo no es menor ni poco frecuente, la tasa de fugas es hasta del 10% de cada pozo. En Dakota del Norte, donde se tiene un registro público de los derrames, se cuentan más de 600 derrames en un año. Estos fluidos presentan un alto contenido de sales, y para separarlas se requieren métodos como la ósmosis inversa o la destilación expansiva, y los costos son de hasta 12 dólares por barril, por lo que muchas veces se opta por un tratamiento parcial e incompleto cuyo producto aun tóxico se descarga en los ríos, corrientes superficiales o zonas de abastecimiento para riego y uso doméstico.¹²

Accesibilidad del agua

Dado el volumen utilizado de agua por fractura por pozo, la industria petrolera oferta mejor pago por metro cúbico de agua, encareciendo el costo del agua, acaparando los recursos hídricos y disminuyendo su disponibilidad para otras actividades, incluyendo el uso doméstico. Para la

⁸ Ong, B, 2014. *Idem*

⁹ Vengosh et al. 2014. A Critical Review of the Risks to Water Resources from Unconventional Shale Gas Development and Hydraulic Fracturing in the United States. *Environmental Science & Technology* 2014 48 (15), 8334-8348; DOI: 10.1021/es405118y.

¹⁰ D. Costa et al. 2017. Extensive review of shale gas environmental impacts from scientific literature (2010–2015). *Environ. Sci. Pollut. R.*, 24 (17) (2017), pp. 14579-14594. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.02.019>

¹¹ Siu, WY & Akhundjanov, S. 2020. Fracking Boom and Agricultural Doom: Evidence from Kern County, CA. 2020 Annual Meeting, July 26-28, Kansas City, Missouri 304255, Agricultural and Applied Economics Association.

¹² Schmidt, C. (2013), "Estimating Wastewater Impacts from Fracking", *Environmental Health Perspectives*, Vol. 121 No.4, April, pp. A117 - A121.

agricultura, esto genera una competencia por el acceso al agua, además de que el agua restante puede estar contaminada, y muchos agricultores abandonan o venden la tierra, cediendo el espacio a la perforación de más pozos y al aumento en el volumen de agua destinado a esta actividad.¹³ Además, cada vez son más los estándares de seguridad alimentaria que exigen pruebas de agua de riego a los productores, y dado que el agua disponible es poca y está contaminada, deben buscarla en otro lado, encareciendo sus productos.

Otros impactos en la agricultura

Exceso de sal

Uno de los elementos que afectan el crecimiento de las plantas es el exceso de sal. En un estudio realizado en Dakota del Norte, se menciona que los suelos contaminados cercanos a zonas de fracking muestran altos niveles de cloruro de sodio y cloruro de magnesio, y cada barril de petróleo produce de 3 hasta 18 barriles de salmuera.¹⁴ Los excesos de sal interfieren con el proceso de fotosíntesis, por el bajo potencial osmótico se deteriora el flujo de agua y nutrientes, provocando la deshidratación y amarillamiento de la planta por la poca captación de nutrientes y la pérdida de energía para el crecimiento. En este estudio se identificó por teledetección el exceso de salmuera en las zonas con fracking, a través de un índice que mide el estrés de las plantas ante el exceso de sal. Se encontró que durante la perforación hay mayor volumen de derrames y fugas de salmuera, lo que aumenta la salinidad del agua de riego y del suelo y cuyos efectos se observan en un mayor estrés vegetal y una menor cobertura de plantaciones sanas. Lo anterior, resulta en que las parcelas cercanas a los pozos muestran una tendencia negativa en el índice de salud foliar, y un deficiente desarrollo de sus cultivos: estresados, amarillentos y poco productivos, además de detectar la presencia de especies halófitas, es decir, con alta tolerancia a la sal, que inician un desplazamiento de la vegetación local.¹⁵

Radiación

Diversos autores señalan que durante la fracturación hidráulica existe una potencial liberación de material radiactivo natural, principalmente durante la perforación y fracturación. Dado que animales y humanos consumen estas plantas, se reportan evidencias de afectación en la salud humana¹⁶ y pérdidas considerables en el ganado, el cual dio positivo a exposición radiactiva.¹⁷ Estudios realizados en 2010 y 2015, arrojaron evidencias de que la radiación afecta el crecimiento de las semillas y su reproducción y que los cultivos absorben partículas beta tanto a través del suelo como de sus hojas.^{18, 19}

¹³ Hitaj, C., et al, 2014. Ídem.

¹⁴ Neha Patel, 2019. Use of Landsat satellite imagery to identify the salinization of soil due to brine spills in northwestern North Dakota. Tesis de maestría, Universidad de Dakota del Norte.

¹⁵ Ídem.

¹⁶ Colborn, T., Kwiatkowski, C., Schultz, K. and Bachran, M. 2011. Natural Gas Operations from a Public Health Perspective. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal* 17 (5): 1039–1056.

¹⁷Steinzor, N., Subra, W. and Sumi, L. 2012. Gas Patch Roulette: How Shale Gas Development Risks Public Health in Pennsylvania. *Earthworks Oil and Gas Accountability Project*.

¹⁸ Micco, V. D., Arena, C., Pignalosa, D. and Durante, M. 2010. Effects of sparsely and densely ionizing radiation on plants. *Radiation and Environmental Biophysics* 50 (1): 1–19.

¹⁹ Ogundare, F. and Adekoya, O. 2015. Gross Alpha and Beta Radioactivity in Surface Soil and Drinkable Water Around a Steel Processing Facility. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences* 8 (3): 411–417.

Emisiones

Otra de las externalidades de la fracturación hidráulica son las emisiones fugitivas. Durante el ciclo de vida de un pozo no convencional, las emisiones fugitivas de metano llegan a ser de entre 3.6 y 7.9% de la producción total.²⁰ El metano es precursor del ozono troposférico, que causa daño celular en las plantas, reduciendo la tasa de fotosíntesis, lo que impacta tanto en la producción agrícola como en las poblaciones de vegetación natural.²¹ También se forma ozono cuando los gases que se liberan durante la exposición del yacimiento se mezclan con óxidos de nitrógeno, pero además a este ozono se le adhieren partículas radiactivas del subsuelo y se liberan a la atmósfera, material que es absorbido por plantas y animales.

Productividad

A pesar de lo expuesto, son pocos los estudios sobre los efectos del fracking en la agricultura, pero los existentes coinciden en algo: el fracking no puede coexistir con la agricultura sin perjudicarla. En Alberta, Canadá, se realizó un estudio sobre estos efectos, utilizando variables de proximidad, temporalidad y tipo de cultivo (trigo, cebada, avena, nueces), en intervalos de distancia de 5 km hasta un máximo de 55 km. Los resultados revelaron que la fracturación durante los meses de cultivo se asocia con una reducción del rendimiento de los cultivos de riego hasta en un 4.2% en el rango de 0 a 5 km, y hasta los 25 km hay un efecto negativo significativo. Además, cada aumento del uso de agua de fracturación hidráulica en 1,000 m³ disminuye el rendimiento de estos cultivos de 1.4% a 1.9%, lo que significó una pérdida del 16% del ingreso anual por agricultura de riego.²² Otro estudio similar en el condado de Kern, California²³ también reveló que existe un efecto negativo estadísticamente significativo en el rendimiento de los cultivos cercanos a pozos de fracking, señalando que ciertos cultivos, como los cítricos, son menos tolerantes a los químicos y a la salinidad.²⁴

Es importante reconocer que estas pérdidas no solo corresponden a un porcentaje de ingresos de un sector, sino a un elevado número de familias que dependen directamente de esa producción. Patterson y Steinbach (2022)²⁵ construyeron modelos de causalidad para identificar si la proximidad a pozos de fracking se podía relacionar a las pérdidas en la producción de cultivos de maíz y soya en 2017 en Estados Unidos. En estos modelos el centroide de los distritos agrícolas se fijó a un máximo

²⁰ Howarth, et al. 2011 Methane and the Greenhouse-Gas Footprint of Natural Gas from Shale Formations. *Climatic Change* 106 (4): 679–690.

²¹ Ashmore, M.R. (2005). Assessing the future global impacts of ozone on vegetation. *Plant, Cell & Environment*, 28: 949-964. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01341.x>. Consultado en noviembre de 2023.

²² Naima Farah. 2016. Feed or frac? the effects of hydraulic fracturing on agricultural productivity. Disponible en http://usae.org/aws/USAAE/asset_manager/get_file/527963?ver=0 (consultado el 23 de noviembre de 2023)

OnlineProceedings/Hydraulic_Fracturing_Agriculture_August%202016.pdf.

²³ Siu, WY & Akhundjanov, S. 2020. Idem.

²⁴ Fipps, G. 2019. Irrigation water quality standards and salinity management. Texas A&M Agrilife Extension. Disponible en <https://gfipps.tamu.edu/files/2021/11/EB-1667-Salinity.pdf> (consultado el 21 de noviembre de 2023).

²⁵ Patterson, Adam and Steinbach, Sandro, Agricultural Effects of Unconventional Oil and Gas Development: A Machine Learning Approach (August 14, 2021). Disponible en: <https://ssrn.com/abstract=4380924>, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4380924>

de 20 km de distancia de los pozos, encontrando una asociación positiva de causalidad en la disminución de la producción de los cultivos derivado de que las corrientes de viento del campo agrícola llegaran provenientes de la ubicación de los pozos.

Otras externalidades

Además de los impactos ya mencionados, se ha identificado otra cadena de consecuencias en el aspecto económico, laboral y social. La presencia de la industria petrolera cerca de las zonas de cultivo promueve, además de la competencia por el recurso hídrico, que ambas actividades se disputan las tierras y la fuerza de trabajo. El valor de la producción de gas y petróleo empequeñece la economía agrícola local, aumenta el valor de la tierra para un uso petrolero, pues es más rentable venderla o alquilarla, lo que deriva en pérdida de suelo natural, apertura de más caminos y degradación del paisaje. Si bien los fertilizantes han bajado de precio, entre otras cosas porque el gas natural es abundante y barato, ahora la agricultura necesita más fertilizante que antes, entonces el beneficio es para el productor de fertilizantes, no para el campesino o productor agrícola. Otro factor relevante es el constante tráfico de transporte: afectación de carreteras y emisiones de polvo en exceso que daña el follaje. Los animales muchas veces no comen follaje con polvo y han presentado cuadros de neumonía por exceso de polvo. La constante evidencia de que el fracking contamina agua, suelo y aire, promueve el rechazo al consumo de productos agrícolas cercanos a los pozos, por lo que esto también se traduce en pérdidas muy significativas para quienes trabajan la tierra.²⁶

La revisión de los escenarios anteriores solo tiene una conclusión: **el fracking no puede coexistir con la agricultura sin perjudicarla**. Las múltiples externalidades negativas de la fracturación hidráulica, que además son sinérgicas, convierten la coexistencia de ambas actividades en una contradicción, pues no solo es una afectación inmediata de proximidad, sino que la cadena de consecuencias se lleva en el camino a las comunidades cercanas y cualquier persona consumidora de los productos agrícolas afectados por esta actividad.

²⁶ Hitaj, Claudia et al., 2014. Idem

Afectaciones potenciales en México

La fractura hidráulica en México se ha dado tanto en pozos convencionales como en pozos no convencionales. De acuerdo con los datos revelados por la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) actualizados hasta 2019, un total de 7,840 pozos han sido fracturados en 68 municipios de 7 entidades (ver tabla 2) acumulando 35,979 fracturas.

Ante esta problemática es imperante considerar las afectaciones que la falta de una prohibición efectiva y duradera del fracking podría traer a la agricultura en México, adicionales a las afectaciones generales a la salud, al agua, a los ecosistemas y a la atmósfera. Como una primera estimación sobre estas afectaciones potenciales, a continuación se detallan algunas exploraciones preliminares sobre la competencia por el suelo y el agua entre la fractura hidráulica y la producción agrícola. Se exploran dos escenarios, las afectaciones potenciales a productores dentro del programa Sembrando Vida, y las afectaciones potenciales a los cultivos de las zonas con fracking.

Sembrando Vida

Sembrando Vida es un programa prioritario del gobierno federal del presidente López Obrador, y está diseñado para atender a la población rural en regiones de alta biodiversidad, que vive en localidades marginadas y cuyos municipios se encuentran con niveles de medio a muy alto grado de rezago social. El programa busca que los sujetos agrarios establezcan sistemas productivos agroforestales, en predios de 2.5 hectáreas, en los cuales se combinan la producción de los cultivos tradicionales en conjunto con árboles frutícolas y maderables. El programa otorga apoyos económicos, en especie, y brinda acompañamiento social y técnico para la implementación del programa. En 2023 el programa otorgó mensualmente \$6,000 pesos a cada productor, así como otros apoyos adicionales. Para julio de 2023, la Secretaría de Bienestar reportó un padrón de 439,796 beneficiarios de este programa, y para 2024 este programa contará con \$38,928.6 millones de pesos del presupuesto federal.

La información en datos abiertos con las poligonales georreferenciadas de los predios o unidades producción de Sembrando Vida ha sido reservada por el gobierno federal desde la creación de este programa, lo cual ha dificultado los análisis territoriales sobre sus impactos positivos o negativos. Sin embargo, en mayo de 2023 la Secretaría de Bienestar publicó el [“Mapa de unidades producción del programa Sembrando Vida”](#), que aunque sin datos abiertos, permite la localización en forma de punto de 499,953 unidades de producción “activas y validadas” -según dice el mapa- incorporadas al programa (472 unidades no fueron analizadas pues su georreferenciación estaba ubicada fuera de la superficie terrestre nacional). Las unidades de producción de Sembrando Vida se encuentran en 20 entidades del país, pero Chiapas, Veracruz y Tabasco concentran 45% de ellas (19%, 15% y 11% respectivamente).

El total de unidades de producción se analizaron mediante un sistema de información geográfica para clasificarlas progresivamente con respecto de su relación con la fractura hidráulica en alguna de las siguientes tres categorías:

1. *Con exposición.* Unidades de producción de Sembrando Vida ubicadas a menos de 5 kilómetros de un pozo fracturado. Esta distancia, de acuerdo con la literatura científica revisada, corresponde con una alta significancia estadística de afectaciones potenciales tras

la fractura hidráulica de un pozo de hidrocarburos. Existen afectaciones identificadas hasta los 25 kilómetros en torno a la ubicación de un pozo fracturado, pero de menor magnitud.

2. *En desarrollo.* Unidades de producción de Sembrando Vida ubicadas dentro del área de una asignación o contrato vigente de exploración y extracción de hidrocarburos no convencionales, aunque aún sin pozos cercanos, o bien dentro de las áreas o bloques con recursos de hidrocarburos no convencionales definidos en los Planes Quinquenales de Hidrocarburos para su licitación, exploración y extracción futura.
3. *Sin fracking.* Unidades de producción de Sembrando Vida que no están dentro de los bloques de no convencionales de los Planes Quinquenales, ni dentro de asignaciones o contratos vigentes de no convencionales, ni cerca de algún pozo con fractura hidráulica.

Los resultados de esta clasificación (ver Tabla 1 y Mapa 1) permiten identificar 7,581 unidades de producción de Sembrando Vida “con exposición”, es decir que actualmente se encuentran a menos de 5 km de distancia de un pozo fracturado. Esto corresponde a 18,953 hectáreas (2.5 hectáreas por unidad de producción) de Sembrando Vida potencialmente afectadas por su exposición directa a pozos con fracking. Veracruz concentra el 60% de estos predios “con exposición”, seguido de Tabasco y Puebla. Al considerar también las unidades de producción que están dentro de los bloques de no convencionales en espera de ser licitados, así como dentro de las áreas de contratos y asignaciones vigentes, el número de productores potencialmente afectados asciende a 38,338 a nivel nacional, es decir 95,845 hectáreas. El mayor número de productores potencialmente afectados seguiría siendo Veracruz (15,437), sin embargo Hidalgo y San Luis Potosí tendrían afectaciones en 44.9% y 42.4% de las unidades de producción de Sembrando Vida en cada entidad.

Tabla 1. Unidades de producción de Sembrando Vida con afectaciones potenciales por fracking

Entidad	Con exposición		En desarrollo		Con exposición y en desarrollo		Total de predios en SV
	Unidades	Porcentaje	Unidades	Porcentaje	Unidades	Porcentaje	
Veracruz	4,541	6.2%	10,896	14.9%	15,437	21.1%	73,015
Tabasco	2,325	4.4%			2,325	4.4%	52,807
Puebla	639	2.9%	1,335	6.0%	1,974	8.9%	22,098
Chiapas	59	0.1%			59	0.1%	97,680
Tamaulipas	17	0.4%	870	20.4%	887	20.8%	4,266
Hidalgo			8,230	44.9%	8,230	44.9%	18,328
San Luis Potosí			9,426	42.4%	9,426	42.4%	22,207
Total	7,581	1.5%	30,757	6.2%	38,338	7.7%	499,953

Elaboración propia con base en datos de CNH y Secretaría del Bienestar

Considerando el apoyo económico de \$6,000 pesos mensuales otorgado a cada productor, encontramos que solo en 2023, habrán sido erogados aproximadamente \$545.83 millones de pesos en las unidades de producción potencialmente afectadas por su exposición a pozos fracturados. De continuar el fracking sin ser prohibido de manera legal y efectiva, el monto erogado solo en un año en apoyos económicos a los 38,338 productores potencialmente afectados sería de \$2 mil 760.34

millones de pesos. Estos recursos han sido transferencias directas a los productores, pero el beneficio que busca Sembrando Vida no es solo realizar una transferencia económica de beneficio inmediato para el productor, sino que este desarrolle un modo de vida basado en la producción agroforestal, y esto es precisamente lo que la ausencia de una prohibición legal de fracking estaría poniendo en riesgo.

Cultivos de las zonas con fracking del país

El uso de la fractura hidráulica en México no está distribuido de manera homogénea por el territorio, existen pozos con fractura hidráulica en 68 municipios de siete entidades, aunque son Tamaulipas, Veracruz, Nuevo León y Puebla los que concentran casi la totalidad de los pozos fracturados.

Tabla 2. Distribución de pozos y fracturas hidráulicas en México

Entidad	Municipios con fracking	Pozos fracturados	Total de fracturas
Tamaulipas	15	2,644	11,100
Veracruz	26	2,051	10,356
Nuevo León	9	1,772	6,581
Puebla	3	1,328	7,444
Coahuila	6	24	461
Tabasco	8	20	36
Chiapas	1	1	1
Total	68	7,840	35,979

Elaboración propia con base en datos de CNH, 2023

Para evaluar las afectaciones potenciales a la agricultura, por tipo de cultivo, se tomaron los datos de 2022 de valor de la producción agrícola del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Estos datos solo tienen desagregación espacial hasta nivel de municipio, por lo que el criterio de proximidad (5 km) a los pozos fracturados, utilizado para una delimitación precisa de las unidades productivas de Sembrando Vida no podía ser utilizado en este caso. Por lo que para limitar el número de municipios con fracking considerados en este análisis se estableció un criterio de al menos 10 pozos fracturados por municipio. Bajo este criterio fueron seleccionados 27 de los 68 municipios con fracking del país, ya que en ellos se concentra 99% de los pozos fracturados y 97.9% de las fracturas, esto constituye la *región con afectaciones potenciales a la agricultura por fracking* para este apartado. En la tabla 3 pueden verse los municipios seleccionados, que es sobre los que, a continuación, se evaluará la relevancia agrícola de esta región.

Tabla 3. Región con afectaciones potenciales a la agricultura por fracking (municipios con más de 10 pozos fracturados)

Entidad / Municipio	Pozos fracturados	Total de fracturas
Coahuila	15	222
Hidalgo	15	222
Nuevo León	1,755	6,423
Doctor Coss	731	2,298
General Bravo	704	3,064
China	320	1,061
Puebla	1,328	7,444
Venustiano Carranza	942	5,704
Francisco Z. Mena	346	1,564
Pantepec	40	176
Tabasco	10	14
Huimanguillo	10	14
Tamaulipas	2,626	10,870
Reynosa	847	2,976
Mier	381	1,305
San Fernando	369	3,206
Guerrero	322	868
Miguel Alemán	314	1,200
Camargo	184	619
Méndez	90	280
Gustavo Díaz Ordaz	37	201
Altamira	34	62
Nuevo Laredo	26	78
Río Bravo	22	75
Veracruz	2,015	10,241
Papantla	737	3,972
Coatzintla	654	2,998
Álamo Temapache	342	1,876
Tihuatlán	129	588
Castillo de Teayo	62	378
Chicontepec	44	128
Tepetzintla	28	213
Espinal	19	88
Total	7,749	35,214

Elaboración propia con base en datos de CNH, 2023.

En esta región con afectaciones potenciales a la agricultura se cultivan 60 diferentes especies, y en 2022 el valor de su producción agrícola fue de \$20 mil 657 millones de pesos (ver Tabla 4). Los principales cultivos de la zona, según su valor económico son el sorgo, la naranja, el maíz grano y el

limón. Estos cuatro cultivos representan el 81% del valor de la producción de la región. Sin embargo, se puede considerar otra perspectiva complementaria, que es el porcentaje de la producción nacional de cierto cultivo que se produce en esta región, y que por ende estaría potencialmente afectado. En este caso, sobresale la vainilla, ya que el 54% de la producción nacional ocurre en esta región, sigue la tangerina, el litchi y la naranja con 37%, 37% y 31% de la producción nacional, respectivamente.

Tabla 4. Principales cultivos en la región con afectaciones potenciales a la agricultura

Cultivo	Valor de la producción potencialmente afectada por fracking	Valor de la producción nacional	Porcentaje potencialmente afectado por fracking de la producción nacional
	Millones de pesos		
Sorgo grano	\$ 8,385.58	\$ 29,302.63	29%
Naranja	\$ 5,030.66	\$ 16,142.24	31%
Maíz grano	\$ 2,577.19	\$ 172,103.05	1%
Limón	\$ 798.91	\$ 28,141.34	3%
Algodón hueso	\$ 521.73	\$ 14,568.02	4%
Pastos y praderas	\$ 440.24	\$ 32,423.26	1%
Caña de azúcar	\$ 393.68	\$ 52,086.47	1%
Chile verde	\$ 365.13	\$ 26,355.13	1%
Mandarina	\$ 278.48	\$ 1,211.48	23%
Tangerina	\$ 251.63	\$ 681.28	37%
Litchi	\$ 226.64	\$ 616.80	37%
Piña	\$ 225.49	\$ 6,388.66	4%
Plátano	\$ 194.54	\$ 10,547.25	2%
Papaya	\$ 170.10	\$ 7,472.26	2%
Toronja (pomelo)	\$ 123.08	\$ 1,897.89	6%
Vainilla	\$ 31.30	\$ 58.45	54%
Maracuyá	\$ 15.60	\$ 62.03	25%
Canola	\$ 2.08	\$ 16.68	12%
Otros cultivos	\$ 625.14	\$ 186,286.84	0.3%

Elaboración propia con base en datos del SIAP (2022) y CNH (2023)

Alta susceptibilidad y relevancia nacional:

Estos cultivos pueden verse afectados por la contaminación del agua subterránea con metales pesados y compuestos químicos usados en el fracking. La alteración de la calidad del agua puede influir negativamente en la salud de los árboles y en la calidad de la fruta. La contaminación del suelo también podría ser una preocupación, ya que los residuos del fracking podrían alterar el equilibrio del suelo y afectar la absorción de nutrientes. El impacto a estos cultivos es casi en su totalidad en Veracruz, con excepción del Litchi, que se divide entre Puebla y Veracruz.

- **Naranja (31%) y Mandarina (23%):** Estos cítricos tienen un alto porcentaje de su valor de producción en riesgo debido al fracking. Su relevancia nacional es significativa, lo que

sugiere que cualquier impacto negativo del fracking podría tener consecuencias económicas sustanciales.

- **Tangerina (37%) y Litchi (37%):** Aunque tienen un alto porcentaje de su valor de producción en riesgo, el valor total de su producción nacional es menor en comparación con cultivos como la naranja y la mandarina. A pesar de esto, el impacto en las comunidades productoras puede ser grave.
- **Vainilla (54%) y Maracuyá (25%):** Estos cultivos tienen un alto porcentaje de su producción potencialmente afectada. Aunque el valor total de producción nacional no es tan alto como otros cultivos, el impacto del fracking podría ser considerable en las regiones donde se cultiva.

Moderada susceptibilidad y relevancia nacional:

- **Sorgo grano (29%):** Con casi un tercio de su producción potencialmente afectada, el sorgo grano representa un caso importante debido a su amplia utilización en alimentación y otros usos industriales. El sorgo puede tolerar ciertas condiciones de sequía, pero la competencia por los recursos hídricos podría ser un problema. El fracking consume grandes cantidades de agua, lo que podría reducir la disponibilidad para la irrigación de cultivos. El impacto a este cultivo es casi en su totalidad en Tamaulipas.

Conclusión

La relación entre el fracking y la agricultura en México, en el contexto del programa Sembrando Vida, presenta un panorama complejo y preocupante. Los hallazgos del análisis muestran que la fractura hidráulica, una técnica utilizada en la extracción de hidrocarburos, implica riesgos significativos para la agricultura debido a la contaminación del agua y del suelo, la alteración de ecosistemas, y la competencia por recursos hídricos. Estos factores pueden tener efectos devastadores en la productividad agrícola, lo que resulta en pérdidas económicas significativas para los agricultores y, a su vez, afecta la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades rurales.

El programa Sembrando Vida, diseñado para impulsar la agricultura y la reforestación en áreas marginadas, se ve directamente amenazado por el avance del fracking. Los datos analizados revelan que una porción significativa de las unidades de producción de Sembrando Vida están en áreas potencialmente afectadas por la fracturación hidráulica. Esto no solo pone en riesgo la inversión realizada en el programa, sino que también contradice sus objetivos de desarrollo sostenible y conservación ambiental.

Ante esta situación, es fundamental reconsiderar y reevaluar las políticas energéticas y ambientales en México, especialmente en lo que respecta a la fractura hidráulica. Una prohibición efectiva y duradera del fracking se convierte en una necesidad imperativa para proteger los recursos naturales, la agricultura y la vida rural. En conclusión, este análisis subraya la urgencia de tomar medidas decisivas para mitigar los impactos del fracking en la agricultura, en la salud, en el medio ambiente, y en programas como Sembrando Vida. La protección del medio ambiente y la promoción de un desarrollo rural sostenible deben ser prioridades en la agenda política y social de México.

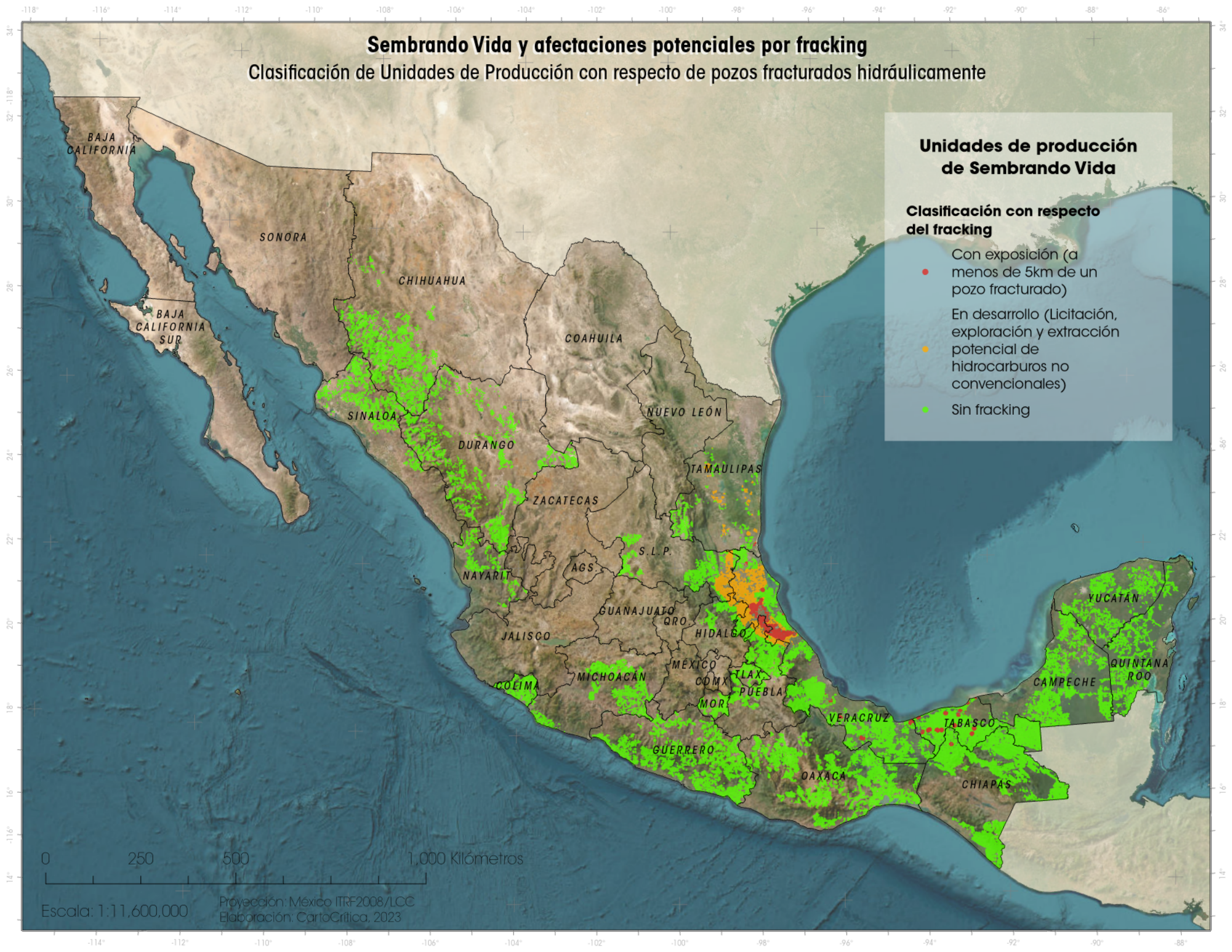
Sembrando Vida y afectaciones potenciales por fracking

Clasificación de Unidades de Producción con respecto de pozos fracturados hidráulicamente

Unidades de producción de Sembrando Vida

Clasificación con respecto del fracking

- Con exposición (a menos de 5km de un pozo fracturado)
- En desarrollo (Licitación, exploración y extracción potencial de hidrocarburos no convencionales)
- Sin fracking



0 250 500 1,000 Kilómetros

Escala: 1:11,600,000

Proyección: México ITRF2008/LCC
Elaboración: CartoCritica, 2023