



GACETA DEL CONGRESO

SENADO Y CÁMARA

(Artículo 36, Ley 5ª de 1992)

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA

www.imprenta.gov.co

ISSN 0123 - 9066

AÑO XXVII - N° 880

Bogotá, D. C., martes, 23 de octubre de 2018

EDICIÓN DE 60 PÁGINAS

DIRECTORES:

GREGORIO ELJACH PACHECO

SECRETARIO GENERAL DEL SENADO

www.secretariasenado.gov.co

JORGE HUMBERTO MANTILLA SERRANO

SECRETARIO GENERAL DE LA CÁMARA

www.camara.gov.co

RAMA LEGISLATIVA DEL PODER PÚBLICO

SENADO DE LA REPÚBLICA

CONCEPTOS JURÍDICOS

CONCEPTO JURÍDICO DE LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO AL PROYECTO DE LEY NÚMERO 210 DE 2018 SENADO, 110 DE 2017 CÁMARA

por medio de la cual se regula y prohíbe el ingreso, comercialización y uso de bolsas y otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones.

Bogotá, D. C.

Honorable Senador

GUILLERMO GARCÍA REALPE

Comisión Quinta Constitucional Permanente

Senado de la República

Congreso de la República

comisionquinta@senado.gov.co

Ciudad

Referencia: Superintendencia de Industria y Comercio

Observaciones al **Proyecto de ley número 210 de 2018 Senado, 110 de 2017 Cámara**, “*por medio de la cual se regula y prohíbe el ingreso, comercialización y uso de bolsas y otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones*”.

Honorable Senador García:

Luego del estudio hecho por esta Superintendencia del texto del **Proyecto de ley número 210 de 2018 Senado, 110 de 2017 Cámara**, “*por medio de la cual se regula y prohíbe el ingreso, comercialización y uso de bolsas y*

otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones” (en adelante el “**Proyecto**”). La Superintendencia llama la atención sobre la necesidad de considerar alternativas menos restrictivas de la libre competencia y la libertad de empresa como las que se proponen en el Proyecto y que están encaminadas a establecer prohibiciones en el sentido de comercializar distintos elementos de plástico y otros materiales identificados como potencialmente contaminantes.

Si bien esta Superintendencia comprende las razones ambientales que motivan el Proyecto, desde una perspectiva de las libertades económicas, es prudente evaluar no solo el impacto de una medida como estas en el mercado del departamento, sino también lo que ello implicaría para la economía de los consumidores. El plástico continúa siendo práctico y barato para transportar y almacenar distintos productos.

Aun cuando el Proyecto incluye en su artículo tercero algunas excepciones (y un párrafo que parece precisamente contravenir las al exceptuar de la aplicación de esta ley las bolsas, platos y vasos de plástico que sean reutilizables), la Superintendencia considera que, en lugar de establecer una prohibición como la propuesta en el artículo segundo, deberían evaluarse otras alternativas tales como:

- i) **Sustituir la prohibición por impuestos** del tipo “*pigouvianos*” que desincentiven el uso de los materiales contaminantes y que reduzcan las externalidades negativas causadas por el uso de los materiales potencialmente contaminantes y que, además, sirvan después para promover, con esos recursos, el reciclaje y la adecuada disposición de dichos residuos.

ii) Subsidiariamente, podría hacerse una **definición más precisa de la prohibición**. Por ejemplo, podría considerarse iniciar solo con el uso de bolsas plásticas al comprar en los establecimientos de comercio dentro del departamento en lugar de pretender una prohibición general como la sugerida. Una medida piloto como estas facilita su control y aplicación y, además, el seguimiento de su efectividad, con lo cual, podría pensarse en el futuro en ampliar la medida si esta resulta ser útil.

En este orden de ideas, lo cierto es que buena parte del problema ambiental de materiales contaminantes proviene más de su inadecuada disposición y reciclaje. Es así como, en términos de la “huella de carbono”, una bolsa de papel que no se recicla tiene un impacto 4 veces mayor que la de una bolsa plástica sin reciclar (Cfr. *“The known unknowns of plastic pollution”* The Economist. Marzo 3, de 2018.)

Ahora bien, surgen inquietudes sobre la efectividad de la medida, así como de la facilidad de su control. Tanto así que en la misma exposición de motivos se citan resoluciones semejantes de la corporación ambiental que *“no se están cumpliendo”* (destacado fuera de texto)¹. En tal sentido, no se deriva del Proyecto que el hecho de que la prohibición se encuentre en una ley, servirá a los propósitos ambientales buscados, lo cual, en cambio, no sucede con los efectos restrictivos que, para esta Superintendencia, saltan a la vista.

Así pues, estas consideraciones, de cara a los efectos restrictivos que produce una prohibición de usar ciertos materiales por su potencialidad contaminante, deberían servir para evaluar alternativas menos restrictivas de los mercados y de los consumidores que, a su vez, ayuden a obtener los objetivos de política pública ambiental pretendidos.

En estos términos, esta Superintendencia emitirá un nuevo concepto sobre la presente iniciativa legislativa, conforme se dé el avance de la misma en la presente célula legislativa.

Cordial saludo,


AURA ELENA RINCON PEÑA
Coordinadora Grupo Abogacía de la Competencia

¹ Senado de la República, Comisión Quinta Constitucional Permanente, Informe de ponencia para primer debate del PL 210/18 Senado, 110/17 Cámara, *“por medio de la cual se regula y prohíbe el ingreso, comercialización y uso de bolsas y otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones”*, página 10 *“por diversas razones estas normas, no se están cumpliendo y el uso no racional de elementos contaminantes deteriora cada vez más el frágil ecosistema: Archipiélago, por lo que se requieren disposiciones que pueden, ser implementadas de manera más eficiente, para que se logre el propósito de minimizar la producción de residuos sólidos plásticos en las Islas”*.

CONCEPTO JURÍDICO DE ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS DE PETRÓLEOS (ACIPET) A LOS PROYECTOS DE LEY NÚMEROS 58-18, 71-18 Y 115-18

que buscan la prohibición y/o moratoria de las actividades de exploración y producción de hidrocarburos mediante la técnica de fracturamiento hidráulico.

Bogotá, D. C., 19 de octubre de 2018

2018-PRE-294-E

Senador

JOSÉ DAVID NAME

Presidente Comisión Quinta

Senado de la República

Ciudad

Asunto: Concepto Técnico y Jurídico sobre los Proyectos de ley números 58-18, 71-18 y 115-18, que buscan la prohibición y/o moratoria de las actividades de exploración y producción de hidrocarburos mediante la técnica de fracturamiento hidráulico.

Respetado Senador Name.

ACIPET, la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos tiene como objetivo generar actividades para fortalecer la industria petrolera nacional y por consiguiente el desarrollo del sector de hidrocarburos a nivel nacional y de las posibilidades profesionales y laborales de los profesionales de la industria y en especial los ingenieros de petróleos colombianos. Además de lo anterior, ACIPET, es por ley el órgano consultivo del gobierno, Ley 20/1984 y existe un compromiso y responsabilidad por parte de nuestra Asociación de participar de forma relevante y activa en la discusión, generación de información y construcción de valor alrededor de los temas del sector.

Teniendo en cuenta lo anterior, muy comedidamente nos permitimos presentar a continuación el concepto del asunto, respecto de los tres proyectos de ley que buscan la moratoria de la explotación de Yacimientos No Convencionales (YNC) mediante la técnica denominada Fracturamiento Hidráulico (HF); y la proscripción de los combustibles fósiles en quince años. Citando publicaciones de gremios y de ONG's anti-HF, concluyen que la técnica produce afectaciones graves e irreversibles, que alinean la solución paralizante del principio de precaución (PPC) con la meta legislativa.

1. LOS PROYECTOS DE LEY Y SUS CONSIDERACIONES

1. Con la firma de dieciocho (18) nuevos Congresistas del Partido Verde, Polo Democrático, Colombia Humana, Liberal, Decentes y Alternativa Santandereana, se presentó en el Congreso de la República un proyecto de ley

que busca la prohibición de las operaciones E&P sobre YNC¹.

2. El proyecto tiene por título: *“por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración y/o explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones”*.
3. Detrás de este Proyecto de ley se agrupan todas las ONG’s ambientalistas que operan en Colombia, que cuentan con el apoyo documental y económico de poderosas organizaciones internacionales con interés directo tanto en la preservación ambiental como en limitar la producción internacional de los hidrocarburos, por el efecto en precios de la expansión de la oferta potencial.
4. El Senador Juan Samy Merheg Marún radicó en julio 2018 en el Senado de la República el Proyecto de ley denominado *“por medio de la cual se prohíbe en Colombia la utilización del fracturamiento hidráulico – frácking- para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales”*.
5. La Senadora Maritza Martínez radicó en agosto de 2018 en el Senado de la República el proyecto de ley denominado *“por medio de la cual se declara una moratoria al desarrollo de la actividad del fracturamiento hidráulico para la exploración y explota-*

ción de yacimientos no convencionales y se dictan otras disposiciones”.

6. Tanto en sus articulados como en la exposición de motivos, los tres (3) proyectos presentan serias inconsistencias técnicas respecto de las definiciones y riesgos de las operaciones E&P sobre YNC, e inconsistencias jurídicas respecto del principio de precaución y otras normas legales y regulatorias especializadas.
7. El Proyecto de ley número 058-18 del Senador Merheg basa su argumentación en una interpretación en abstracto del principio de precaución y en la normativa de algunos países que como Francia, Escocia, Bulgaria y otros, han decretado la suspensión o moratoria de las actividades de E&P de yacimientos no convencionales. Este proyecto coincide en varios de sus apartes con el proyecto de la Senadora Maritza Martínez.
8. El Proyecto de ley número 071-18 del grupo de 18 Senadores, basa su argumentación en un ejercicio específico de interpretación del principio de precaución frente a los objetivos de salud pública, medio ambiente, cambio climático y otros, que sustenta con copiosa evidencia en notas de prensa y publicaciones de ONG’s y agremiaciones cuyas posturas públicas son abiertamente contrarias a la explotación de yacimientos no convencionales.

Por lo anterior, los tres proyectos de ley tienen las siguientes consideraciones comunes:

- a) Identifican las siguientes afectaciones que catalogan como irreversibles e irremediables: i) contaminación con hidrocarburos a las aguas subterráneas, acuíferos, aguas de superficie y aire; ii) grandes consumos de agua de inyección que se contaminan durante el proceso; iii) aumento de la sismicidad por cuenta de la actividad de fracturamiento, y iv) peligro de contaminación radiactiva ocasionado por traer a la superficie material radioactivo que yace en el subsuelo;
- b) Aportan hechos que sustentan las afectaciones anteriores a partir de notas de prensa y algunos estudios.
- c) Invocan el principio de precaución
- d) Proponen un articulado legal que determina la moratoria y/o suspensión definitiva de las actividades de fracturamiento hidráulico.

2. EL ESTADO DEBE PROMOVER LA PROSPERIDAD, PARA GARANTIZAR LA EFECTIVIDAD DE DEBERES Y DEBERES Y LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE SANO

El artículo 2° de la Constitución instruye que el Estado debe servir a la comunidad, promoviendo

¹ **Radican proyecto de ley para prohibir frácking en Colombia**

Política

1° ago 2018 - 9:15 a. m.

Redacción Política.

Además de la prohibición de la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, el proyecto, promovido por la Alianza Colombia Libre de Fracking, también busca que el país inicie una transición para que en el país no se usen combustibles fósiles, en un plazo de 15 años. Este miércoles se radicará en el Congreso un proyecto de ley que busca prohibir la “exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales (YCM) en Colombia”. El proyecto fue promovido por las llamadas Alianza Colombia Libre de Fracking, que reúne a más de cien organizaciones, colectivas y académicos que se dedican a la protección del medio ambiente y de los territorios colombianos.

La propuesta, que consta de ocho artículos, tiene como fin que se prohíba “la exploración y explotación de los **Yacimientos No Convencionales (YNC)** de hidrocarburos como medida de protección del medio ambiente y la salud, y para prevenir conflictos socio ambientales asociados a estas actividades”. Fue promovida, entre otros, por los **congresistas Angélica Lozano, Gustavo Petro, Katherine Miranda, Luciano Grisales, David Racero y Juan Luis Castro Córdoba.**

...(...)”

Nota de prensa tomada de (Consultada el 2 de septiembre 2018): <https://www.elespectador.com/noticias/politica/radican-proyecto-de-ley-para-prohibir-fracking-en-colombia-articulo-803549>

su prosperidad, garantizando la efectividad de principios derechos y deberes constitucionales²; y para ello el Estado tiene a su cargo la dirección general de la economía para intervenir según mandato de la ley en el uso del suelo, la producción, distribución, utilización y consumo de bienes, los servicios públicos, la preservación del medio ambiente sano³, la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, pues el Estado es el propietario del subsuelo⁴.

La promoción de la prosperidad preservando a la vez el medio ambiente sano⁵, puede conseguirse a través del modelo de desarrollo sostenible⁶, que según las voces de la Corte Constitucional ha sido definido como “el modelo de desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias”⁷.

El ejercicio de planificación se debe hacer a través de los planes nacionales de desarrollo⁸, que

² C.P. Artículo 2°. Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. (...)”.

³ C.P. Artículo 334. La Dirección General de la Economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano.

⁴ C.P. Artículo 332. El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes.

⁵ Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

⁶ Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. (...)”.

⁷ Corte Constitucional. Sentencia C-137 de 1996.

⁸ C.P. Artículo 339. Habrá un plan nacional de desarrollo conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional. En la parte general se señalarán los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo y las estrategias y orientaciones generales de la política económica, ambiental y social, en especial las estrategias gubernamentales de lucha contra

comprenden los propósitos y objetivos nacionales de largo plazo y las estrategias y orientaciones de la política económica, ambiental y social, en especial, las estrategias contra la pobreza, así como los proyectos de inversión pública nacional y los recursos financieros que se requieren para su ejecución, al cual, las entidades territoriales aportan sus respectivos planes de desarrollo, de corto y largo plazo, concordados con los planes nacionales.

La promoción de la prosperidad con sostenibilidad ambiental y económica, y de nivel nacional y regional, de corto, mediano y largo plazo, en forma tal que garantice la máxima satisfacción de los derechos y garantías constitucionales, en progresividad, se suele apoyar en el derecho fundamental a la investigación científica⁹, el cual “constituye expresión y reflejo de la racionalidad humana, hace parte de los derechos fundamentales de la persona, cuya natural tendencia a la búsqueda de la verdad en los distintos ámbitos, la lleva necesariamente a explorar de manera incesante nuevas áreas del conocimiento”¹⁰, cuyos contornos están definidos, además, por los artículos 2°, 70, 71 y 79 de la Carta, que comprometen al Estado en la promoción y fomento de la investigación y la ciencia, pero además le entregan el deber de proteger el medio ambiente y los recursos naturales, así como la vida de las personas¹¹.

No obstante lo anterior, no es extraño que aparezcan espacios de conflicto o tensión aparente entre dos o más garantías. En estos casos, ninguno de los derechos fundamentales en conflicto puede resultar anulado, sino meramente atenuado, a través de juicios de ponderación, que la jurisprudencia constitucional explica de la siguiente manera¹²:

“La doctrina constitucional asegura que, frente a la jerarquía equivalente de los principios constitucionales, los conflictos emanados de su aplicación deben resolverse a partir del balance de sus mutuas implicaciones”. Esta alternativa parte del reconocimiento de que la Constitución Política rige como un todo sistemático y armónico, en el

la pobreza. El plan de inversiones públicas contendrá los presupuestos plurianuales de los principales programas, estrategias, y proyectos de inversión pública nacional y la especificación de los recursos financieros requeridos para su ejecución.

Las entidades territoriales elaborarán y adoptarán de manera concertada entre ellas y el Gobierno nacional, Planes de Desarrollo con el objeto de asegurar el uso eficiente de sus recursos, desarrollar estrategias de lucha contra la pobreza, y el desempeño adecuado de las funciones que les hayan sido asignadas por la Constitución y la ley. Los planes de las entidades territoriales estarán conformados por una parte estratégica y un plan de inversiones de corto y largo plazo.

⁹ C.P. Artículo 27. El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

¹⁰ Corte Constitucional. Sentencia C-505/01.

¹¹ *Ibidem*.

¹² Corte Constitucional. Sentencia C-154/07.

que ninguna sección ostenta una primacía formal sobre la otra. El juicio de ponderación obliga así a considerar los elementos circundantes a cada principio en pugna, para determinar, luego de un análisis de alcances y consecuencias, derivado del peso mismo de cada principio, a favor de cuál debe resolverse la colisión.

“La finalidad del juicio de ponderación es la maximización de los principios involucrados en las normas en disputa –cuando el análisis se hace respecto de normas jurídicas–, de manera que ninguno de los extremos resulte anulado, sino meramente atenuado por el que lo enfrenta” (Subrayas extra texto).

3. LA NORMATIVA TÉCNICA APUNTA LA LOS AVANCES DE LA CIENCIA AL SERVICIO DE LOS PROYECTOS DE BIENES Y SERVICIOS DE LA SOCIEDAD

Una de las manifestaciones más frecuentes del derecho fundamental a la investigación científica ocurre en la fabricación y control de calidad de los bienes y servicios que se ofrecen y prestan a la comunidad, actividad que según la Constitución deben estar reguladas por la Ley para asegurar la salud, seguridad, y los derechos de los consumidores y usuarios¹³.

Los reglamentos suelen reforzarse con piezas de conocimiento denominadas normas técnicas nacionales e internacionales. Estas últimas, irrumpen en nuestro ordenamiento por cuenta de la Ley 170 de 1994 por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la “Organización Mundial de Comercio (OMC)”, suscrita el 15 de abril de 1994, en especial el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos¹⁴ al comercio exterior.

¹³ C.P. “Artículo 78. La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. (...)”.

¹⁴ Ley 170 de 1994 (15 de diciembre), por medio de la cual se aprueba el Acuerdo por el que se establece la “Organización Mundial de Comercio (OMC)”, suscrito en Marrakesh (Marruecos) el 15 de abril de 1994.

Reglamentos Técnicos y Normas.

Artículo 2°. Elaboración, adopción y aplicación de reglamentos técnicos por instituciones del gobierno central por lo que se refiere a las instituciones de su gobierno central:

(...)

2.4 Cuando sean necesarios reglamentos técnicos y existan normas internacionales pertinentes o sea inminente su formulación definitiva, los Miembros utilizarán esas normas internacionales, o sus elementos pertinentes, como base de sus reglamentos técnicos, salvo en el caso de que esas normas internacionales o esos elementos pertinentes sean un medio ineficaz o inapropiado para el logro de los objetivos legítimos perseguidos, por ejemplo a causa de factores climáticos o geográficos

A ella se suma la Ley 159 de 1959 sobre la intervención del Gobierno nacional en la economía para la fijación de normas sobre pesas y medidas, calidad, empaque y clasificación de los productos, materias primas y artículos o mercancías con miras a defender el interés de los consumidores y de los productores de materias primas; la Ley 1514 de 2012, por medio de la cual aprueba la “Convención para Constituir una Organización Internacional de Metrología Legal”; y las recomendaciones de la OECD, organización que en junio pasado invitó a Colombia a convertirse en su miembro número 37^{avo.}; entre otras normas.

La legislación nacional de tiempo atrás¹⁵ ha determinado que la categoría de norma técnica oficializada, para indicar que dicha norma -o parte de ella- expedida por un organismo nacional o internacional de normalización reconocido como tal- ha sido incorporada por la parte dispositiva de un reglamento o acto administrativo.

En la práctica, pueden identificarse dos formas de incorporación normativa en nuestras disposiciones legales, a saber:

- i) **Llamado general a las “Buenas prácticas de la industria del petróleo”¹⁶**: El llamado general a aplicar las normas de un determinado organismo de normalización, o de los organismos internacionales usualmente dominantes en una determinada área del conocimiento, que así se incorporan expresamente como “buenas prácticas” recomendadas, y

fundamentales o problemas tecnológicos fundamentales.
(...)

(...)

2.6. *Con el fin de armonizar sus reglamentos técnicos en el mayor grado posible, los Miembros participarán plenamente, dentro de los límites de sus recursos, en la elaboración, por las instituciones internacionales competentes con actividades de normalización, de normas internacionales referentes a los productos para los que hayan adoptado, o prevean adoptar, reglamentos técnicos.*

¹⁵ Decreto número 3466/1982, por el cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios, la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores, y se dictan otras disposiciones.

¹⁶ Resolución número 18 1595 de 2009, por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, expedida por el Ministerio de Minas y Energía. (...).

Artículo 6°. *Definiciones y Siglas.* (...)

Buenas Prácticas de la Industria del Petróleo: Operaciones, procedimientos, métodos y procesos seguros, eficientes y adecuados, implementados para la obtención del máximo beneficio económico en la recuperación final de las reservas de hidrocarburos, la reducción de las pérdidas, la seguridad operacional, la protección del medio ambiente y de las personas, en el desarrollo de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos”.

ii) **Obligación específica**¹⁷: La obligación expresa de hacer uno de una determinada norma técnica, o una parte de ella.

Un ejemplo de la primera forma lo constituye la disposición siguiente del reglamento de exploración y producción de hidrocarburos de yacimientos convencionales¹⁸:

“Artículo 4°. *Normas Técnicas y Estándares.* En las operaciones reglamentadas en esta resolución **se deben aplicar los estándares y normas técnicas nacionales e internacionales y especialmente** las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC-Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera” (Subrayas y resaltes añadidos).

Un ejemplo de la segunda forma lo constituye la disposición siguiente del reglamento de la medición del volumen y la determinación de la calidad de los hidrocarburos producidos en el país para la adecuada liquidación de las regalías y contraprestaciones económicas en favor del Estado¹⁹:

“Artículo 13. *Normas técnicas de obligatorio cumplimiento para medición estática.*

Los equipos y procedimientos de los sistemas de medición estática utilizados como puntos de medición oficial **deberán cumplir con los requerimientos** de las últimas versiones de las siguientes normas técnicas:

1. API MPMS Capítulo 2, Calibración y aforo de tanques verticales y horizontales.

2. API MPMS Capítulo 3, Medición de Tanques.
3. API MPMS Capítulo 7, Determinación de la Temperatura.
4. API MPMS Capítulo 8, Muestreo.
5. API MPMS Capítulo 11, Factores de corrección de volumen del hidrocarburo líquido por temperatura.
6. API MPMS Capítulo 12, Sección 1, Parte 1, Factores de corrección por temperatura de lámina del tanque, cifras significativas, procesos de cálculo y definición de los términos.
7. API MPMS Capítulo 12, Sección 3, Encogimiento volumétrico resultante de la mezcla de hidrocarburos livianos con crudos.
8. API MPMS Capítulo 19, Pérdidas por evaporación.
9. Las señaladas en el artículo 6° de la presente resolución en relación con determinación de la calidad de los hidrocarburos” (Subrayas y resaltes añadidos).

4. HOY LA NORMATIVA TÉCNICA INCORPORADA CONSTITUYE REGLAMENTO TÉCNICO

En concordancia con la internacionalización de la economía colombiana, el Estatuto del Consumidor vigente, ha establecido que las normas técnicas oficializadas, o aquellas normas técnicas oficiales obligatorias, constituyen per se, reglamentos técnicos²⁰, cuyo cumplimiento puede ser objeto de certificación por parte de organismos debidamente acreditados²¹.

¹⁷ Esta incorporación normativa es equivalente a la figura de “Incorporation by Reference” del Código de Regulaciones Federales (CFR) de los Estados Unidos. Una explicación breve y académica de la figura es la siguiente: “Incorporation by reference (IBR) allows Federal agencies to comply with the requirement to publish rules in the Federal Register by referring to materials already published elsewhere.

The legal effect of incorporation by reference is that the material is treated as if it were published in the Federal Register. This material has the force and effect of law, just like regulations published in the CFR. Congress authorized incorporation by reference in the Freedom of Information Act to reduce the volume of material published in the Federal Register and Code of Federal Regulations (CFR). Incorporation by reference is only available if the regulations are published in the CFR”.

Tomada de la Sección 6.1 (Página 1) de la publicación en la dirección electrónica (Consultada el 8 octubre de 2018): <https://www.regulationwriters.com/downloads/DDH-chapter-6.pdf>

¹⁸ Resolución número 18 1595 de 2009, *por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, expedida por el Ministerio de Minas y Energía.*

¹⁹ Resolución número 4 1251 de 2016, *por la cual se reglamenta la medición del volumen y la determinación de la calidad de los hidrocarburos producidos en el país para la adecuada liquidación de las regalías y contraprestaciones económicas en favor del Estado, expedida por el Ministerio de Minas y Energía.*

²⁰ Ley 1480 de 2011, por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones.

“Artículo 72. *De los reglamentos técnicos.* Cuando alguna norma legal o reglamentaria haga referencia a las –normas técnicas oficializadas– o las –normas técnicas oficiales obligatorias–, estas expresiones se entenderán reemplazadas por la expresión –reglamentos técnicos–. De acuerdo con las disposiciones establecidas en el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y demás compromisos adquiridos con los socios comerciales de Colombia, no se podrá publicar en la Gaceta Oficial un reglamento técnico que no cuente con la certificación expedida por el Punto de Contacto de Colombia frente a la OMC”.

²¹ Ibid. Artículo 73. “*Responsabilidad de los organismos de evaluación de la conformidad.* Los organismos de evaluación de la conformidad serán responsables por los servicios de evaluación que presten dentro del marco del certificado o del documento de evaluación de la conformidad que hayan expedido. El evaluador de la conformidad no será responsable cuando el evaluado haya modificado los elementos, procesos, sistemas o demás condiciones evaluadas y exista nexo causal entre dichas variaciones y el daño ocasionado. Sin perjuicio de las multas a que haya lugar, el evaluador de la conformidad será responsable frente al consumidor por el servicio de evaluación de la conformidad efectuado respecto de un producto sujeto a reglamento técnico o medida sanitaria cuando haya obrado con dolo o culpa grave.

Las normas surgen de los procesos de investigación científica, que van escudriñando los lazos causa - efecto dominantes en un determinado producto o proceso, hasta el punto en que, para un uso común y repetido de ellos, pueden establecerse reglas, directrices o características, tanto para los productos finales como para sus procesos y métodos de producción conexos²².

Los documentos así elaborados, y una vez aprobados y publicados por una institución reconocida, se denominan norma, la cual puede corresponder a una norma técnica colombiana, o norma técnica internacional, dependiendo de si la institución es el ICONTEC, o algún organismo internacional de normas técnicas.

En principio, todas las normas técnicas son de naturaleza voluntaria, pues ningún instituto de normalización tiene competencia regulatoria. Las normas sin embargo, pueden adquirir fuerza regulatoria cuando alguna entidad con capacidad legal les otorga reconocimiento, y pasan a ser entonces “normas oficializadas”.

5. COLOMBIA DISPONE HOY DE REGLAMENTOS TÉCNICOS PARA LAS OPERACIONES DE EXPLORACIÓN DE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

Luego de un proceso de estudio de la normativa internacional, y del desarrollo de estudios propios

Parágrafo. En todo producto, publicidad o información en los que se avise que un producto o proceso ha sido certificado o evaluado, se deberá indicar, en los términos de la presente ley, el alcance de la evaluación, el organismo de evaluación de la conformidad y la entidad que acreditó al organismo de evaluación”.

²² Decreto número 1595 de 2015, por el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el Capítulo 7 y la Sección 1 del Capítulo 8 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo, Decreto número 1074 de 2015, y se dictan otras disposiciones.

(...)

Artículo 2.2.1.7.2.1. Definiciones. Sin perjuicio de lo establecido en las decisiones andinas y las leyes, para los efectos del presente capítulo se utilizarán las siguientes definiciones, y en caso de que estas difieran de las definiciones de las normas internacionales ISO/IEC, BIPM u OIML, incluyendo el VIM y el VIML, prevalecerán estas últimas: (...)

57. Norma. Documento aprobado por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos y cuya observancia no es obligatoria. También puede incluir prescripciones en materia de terminología, símbolos, embalaje, marcado o etiquetado aplicables a un producto, proceso o método de producción o tratar exclusivamente de ellas.

58. Norma técnica colombiana. Norma técnica aprobada o adoptada como tal por el organismo nacional de normalización de Colombia.

59. Norma internacional. Norma técnica que es adoptada por una organización internacional de normalización y que se pone a disposición del público.

llevados a cabo por la industria nacional, la academia y el Instituto Colombiano del Petróleo, entre otros, el país dispone de reglamentos para las operaciones de exploración de yacimientos no convencionales, a saber;

- i) CONPES 3517/08
- ii) Resolución número MME 180742/1212 (Derogada por Resolución número 90341/14);
- iii) Decreto número 3004/13;
- iv) Resolución número MinMinas 90341 de 2014, por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales;
- v) Resolución número ANLA 0421/14;
- vi) Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 (que refleja la Resolución MinMinas 90341 de 2014)
- vii) Resolución MinMinas 180005 de 2010, desechos NORM;
- viii) Resolución número SGC D-149 de 2017, monitoreo de sismicidad cerca de los pozos de exploración y/o producción de YNC.

La resolución 90341 de 2014 asegura de manera especial la prueba piloto de pozos, mediante una incorporación de las normas técnicas nacionales e internacionales, de acuerdo con el siguiente texto:

“Artículo 8°. Prueba piloto de pozo(s). En caso que la prueba inicial de producción señalase que el pozo perforado resultó en un pozo productor, el operador deberá presentar al Ministerio de Minas y Energía o a quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, el programa de prueba piloto para el pozo, acompañado de un mapa del área de interés superpuesto al de entes territoriales (municipios). La prueba tendrá una duración máxima de dos (2) años, prorrogables de acuerdo con los compromisos contractuales pactados o a razones técnicas justificables.

Si dentro de un arreglo de pozos llegasen a encontrarse nuevos pozos productores, estos podrán entrar bajo las mismas condiciones de la autorización de prueba que se conceda al primer pozo productor del arreglo de pozos, para lo cual el operador deberá actualizar la información del programa de prueba piloto, el mapa del área de interés superpuesto al de entes territoriales (municipios), junto con el Formulario 6 “Informe de Terminación Oficial” de los nuevos pozos o el documento establecido para el efecto.

Para realizar la prueba piloto del pozo o arreglo de pozos, se deberá informar al Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en la

fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, **las facilidades a utilizar, las cuales deberán ser instaladas bajo el cumplimiento de las normas técnicas establecidas en la regulación vigente y en las demás normas nacionales e internacionales que regulen la materia.** El cumplimiento de lo anterior será verificado directamente por el representante del Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, o mediante mecanismos de inspección certificados que el Ministerio de Minas y Energía previamente definirá e informará.

Los resultados de las pruebas como los informes de producción deberán reportarse mensualmente con el fin de mantener informado al Ministerio de Minas y Energía o a quien haga sus veces en materia de fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, de los resultados obtenidos.

Parágrafo 1°. Durante el periodo comprendido entre la terminación de la prueba inicial de producción y la autorización para inicio de la prueba piloto, el pozo o arreglo de pozos se mantendrá en producción con el fin de evitar la interferencia en la evaluación del yacimiento.

Parágrafo 2°. La infraestructura de estas facilidades podrá ser modular, siempre que no cause interferencia con alguna otra actividad económica que se realice en el área en la cual se instalen” (Subrayas y resaltes extra texto).

Ahora bien, esta incorporación en sentido general construye un Reglamento Técnico a partir de las siguientes piezas regulatorias, según el esquema que sigue:

“Artículo 8°. Prueba piloto de pozo(s).

(...)

Para realizar la prueba piloto del pozo o arreglo de pozos, se deberá informar al Ministerio de Minas y Energía o quien haga sus veces en la fiscalización de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos, **las facilidades a utilizar, las cuales deberán ser instaladas bajo el cumplimiento de:**

a) Las normas técnicas establecidas en la regulación vigente

{Bajo esta categoría se incluyen las siguientes disposiciones:

Resolución número ANLA 0421/14;

Resolución número MinMinas 180005 de 2010, desechos NORM

Resolución número SGC D-149 de 2017, monitoreo de sismicidad cerca de los pozos de exploración y/o producción de YNC

Resolución número MinMinas 18 1495 de 2009, modificada por la Resolución número MinMinas 40048 de 2015, entre otras que corresponden a las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales, que resulten aplicables a algunas actividades necesarias para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales};

b) Las demás normas nacionales e internacionales que regulen la materia

{Bajo esta categoría se incluyen las siguientes disposiciones:

Normas Técnicas y Estándares nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC - Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos convencionales (YC)²³, que tengan utilidad en las actividades propias de los yacimientos no convencionales (YNC).

Normas Técnicas y Estándares nacionales e internacionales y especialmente las recomendadas por el AGA, API, ASTM, NFPA, NTC - Icontec, Retie o cualquiera otra que las modifique, utilizadas en la industria petrolera para la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos no convencionales}.

El API, u organización de estándares de petróleo denominada “*American Petroleum Institute*”, ha sido muy activo en la expedición y actualización de la normativa técnica aplicable a la exploración y explotación de YNC en los Estados Unidos de América.

Un listado de las normas técnicas de este organismo que conforman las ‘buenas prácticas’ aplicables al tema, según una publicación abierta²⁴, se presenta en la dirección electrónica del API (Ver **Anexo 1**).

El listado incluye las más recientes actualizaciones de normativa técnica para YNC, y algunas también aplicables para YC, que elaboró la Primera Edición de las normas, cuyo alcance y contenidos según descripción misma del API se señalan a continuación (Ver **Anexo 2**), tanto en el idioma inglés, original de la publicación, como en traducción libre al español:

²³ Según el artículo 4° de la Resolución número MinMinas 18 1495 de 2009.

²⁴ Documento descargable en la dirección electrónica (Descargada el 13 octubre de 2018): https://www.api.org/~media/Files/Poliv/Hydraulic_Fracturing/Hvdraulic-Fracturing-Best-Practices.pdf

Actualización 2014 – 2015

<p>RP 100-1. Fracturamiento hidráulico: integridad de pozos y contención de fracturas. PRIMERA EDICIÓN. OCTUBRE 2015</p> <p>“Este documento contiene prácticas recomendadas para la construcción de pozos en tierra y el diseño y la ejecución de estimulación de fracturas en lo que se refiere a la integridad de los pozos y la contención de las fracturas. Las disposiciones de este documento se refieren a las dos áreas siguientes:</p> <p>a) Integridad del pozo: el diseño e instalación de equipos de pozo a un estándar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> – protege y aísla agua subterránea de calidad utilizable, – entrega y ejecuta un tratamiento de fractura hidráulica, y – contiene y aísla los fluidos producidos; <p>b) Contención de la fractura: diseño y ejecución de tratamientos de fracturación hidráulica para contener la fractura resultante dentro de un intervalo geológico prescrito. La contención de fracturas combina los parámetros existentes, los que se pueden establecer en la instalación y los que se pueden controlar durante la ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> – existentes: parámetros de formación con rango asociado de incertidumbres; – establecido: barreras e integridad del pozo creadas durante la construcción del pozo; – controlable: diseño de fracturas y parámetros de ejecución. <p>La guía de este documento cubre las recomendaciones para el diseño de la barrera de contención de presión y las prácticas de construcción de pozos para pozos en tierra que se someterán a estimulación de fractura hidráulica. Este documento es específicamente para pozos perforados y completados en tierra, aunque muchas de las disposiciones son aplicables a pozos en aguas costeras. (Traducción Libre).</p>	<p>• RP 100-1. Hydraulic Fracturing-Well Integrity and Fracture Containment. FIRST EDITION. OCTOBER 2015</p> <p>“This document contains recommended practices for onshore well construction and fracture stimulation design and execution as it relates to well integrity and fracture containment.</p> <p>The provisions in this document relate to the following two areas.</p> <p>a) Well integrity: the design and installation of well equipment to a standard that:</p> <ul style="list-style-type: none"> – protects and isolates useable quality Groundwater; – delivers and executes a hydraulic fracture treatment, and; – contains and isolates the produced fluids; <p>b) Fracture containment: the design and execution of hydraulic fracturing treatments to contain the resulting fracture within a prescribed geologic interval. Fracture containment combines those parameters that are existing, those that can be established at installation, and those that can be controlled during execution:</p> <ul style="list-style-type: none"> – existing-formation parameters with associated range of uncertainties; – established-well barriers and integrity as created during well construction; – controllable-fracture design and execution parameters. <p>The guidance from this document covers recommendations for pressure containment barrier design and well construction practices for onshore wells that will undergo hydraulic fracture stimulation. This document is specifically for wells drilled and completed onshore, although many of the provisions are applicable to wells in coastal waters”²⁵.</p>
<p>• RP 100-2. Gestión de los aspectos ambientales asociados con las operaciones de exploración y producción, incluida la fracturación hidráulica. Primera Edición. Agosto 2015</p> <p>“Alcance - proporciona prácticas comprobadas aplicables a la planificación y operación de pozos y pozos hidráulicamente fracturados. Los temas cubiertos incluyen la gestión de los aspectos ambientales durante la planificación; selección del sitio; logística; movilización, montaje y desmovilización; construcción de pozos y operaciones de estimulación. Ofrece recomendaciones sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - muestreo de agua subterránea en línea de referencia - gestión de fuentes de agua - Selección de materiales - Transporte de materiales y equipos. - Almacenamiento y gestión de fluidos y productos químicos. - Gestión de residuos sólidos y líquidos. - Control de emisiones al aire. - Planificación del sitio. - Entrenamiento. - Control de ruido y paisaje. 	<p>• RP 100-2. Managing Environmental Aspects Associated with Exploration and Production Operations Including Hydraulic Fracturing. First Edition. August 2015</p> <p>“Scope – provides proven practices applicable to the planning and operation of wells, and hydraulically fractured wells. Topics covered include managing environmental aspects during planning; site selection; logistics; mobilization, rig-up, and demobilization; well construction; and stimulation operations. Provides recommendations on the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - baseline groundwater sampling - source water management - material selection - transportation of materials and equipment - storage and management of fluids and chemicals - management of solid and liquid wastes - air emissions - site planning - training - noise and visual resources.

²⁵ Tomado de la dirección electrónica (Consultada el 13 agosto 2018): https://www.api.org/~media/files/publications/whats%20new/100-1_e1%20pa.pdf

<p>• RP 100-2. Gestión de los aspectos ambientales asociados con las operaciones de exploración y producción, incluida la fracturación hidráulica. Primera Edición. Agosto 2015</p>	<p>• RP 100-2. Managing Environmental Aspects Associated with Exploration and Production Operations Including Hydraulic Fracturing. First Edition. August 2015</p>
<p>Disposiciones sobre el agua producida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El agua producida debe ser evaluada para un posible tratamiento y reutilización. - Los embalses de agua producidos deben revestirse con un revestimiento natural o sintético compatible con el material que se almacena. - El personal involucrado con el manejo y manejo del agua producida debe estar debidamente capacitado. - Los operadores deben conocer la caracterización general del agua producida para identificar y mitigar los riesgos potenciales de los trabajadores. - Los embalses de superficie deben diseñarse y construirse para proporcionar integridad estructural durante la vida útil de su operación. - Los operadores deben documentar y mantener información sobre el fluido de fracturación hidráulica, el agua producida y la gestión y el almacenamiento de aditivos en el sitio del pozo. - Equipo de protección y fluidos de fractura adecuados”. (Traducción libre). 	<p>Produced water provisions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produced water should be evaluated for possible treatment and reuse. - Produced water impoundments should be lined with a natural or synthetic liner compatible with the material being stored. - Personnel involved with produced water management and handling shall be properly trained. - Operators should be aware of the general produced water characterization to identify and mitigate the potential worker hazards. - Surface impoundments should be designed and constructed to provide structural integrity for the life of their operation. - Operators should document and maintain information about hydraulic fracturing fluid, produced water and additive management and storage at the well site. - Appropriate protective equipment and fluid”²⁶.

<p>• ANSI / API Bulletin 100-3, Pautas para la participación en la comunidad, Primera edición, julio de 2014</p>	<p>• ANSI/API Bulletin 100-3, Community Engagement Guidelines, First Edition, July 2014</p>
<p>Alcance: describe lo que las comunidades locales y otras partes interesadas clave pueden esperar de los operadores. Está diseñado para reconocer los desafíos e impactos que ocurren durante la presencia de la industria en una región determinada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporciona estrategias flexibles y adaptables, reconociendo que la aplicación variará de operador a operador y de comunidad a comunidad. - Estas directrices están destinadas principalmente a apoyar proyectos de petróleo y gas en tierra para desarrollos de esquisto; sin embargo, se pueden adaptar a cualquier proyecto de petróleo y gas en los EE.UU. - Compartir como guía para las políticas de “buen vecino” con el objeto de ayudar a conservar una licencia para operar. - Gestionar las expectativas de todas las partes interesadas. - Para ser utilizado por las partes interesadas y la industria: operadores, contratistas, empresas de servicios, comunidades locales y funcionarios. - Asistir al operador en el desarrollo de un plan de compromiso adaptable y perenne. - Construir relaciones duraderas y exitosas dentro de las comunidades donde opera la industria. (Traducción libre). 	<p>“Scope – outlines what local communities and other key stakeholders can expect from operators. It is designed to acknowledge challenges and impacts that occur during the industry’s presence in a given region.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Provides flexible and adaptable strategies, recognizing that application will vary from operator to operator and community to community. - These guidelines are intended primarily to support onshore oil and gas projects for shale developments; however, they can be adapted to any oil and gas project in the U.S. <p>Share as a guide for “good neighbor” policies to help maintain a license to operate.</p> <p>Manage expectations for all stakeholders.</p> <ul style="list-style-type: none"> - To be used by stakeholders and industry-operators, contractors, service companies and local communities and officials. - Assist the operator in developing an adaptable and ever-green engagement plan. - Build long-lasting, successful relationships within the communities where the industry operates”²⁷.

Las normas técnicas API anteriores satisfacen con plenitud la definición de norma técnica, en cuanto corresponden a un documento aprobado

por una institución reconocida, que prevé, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los productos o los procesos y métodos de producción conexos y cuya observancia no es obligatoria.

Además, en virtud del artículo 72 del Estatuto del Consumidor, los contenidos técnicos de estas normas API están llamados a ser parte de nuestros reglamentos técnicos.

²⁶ Información tomada de la presentación del API, en la dirección electrónica (Descargada el 13 agosto de 2018): <http://www.gwpc.org/sites/default/files/event-sessions/Goodman-Roland.pdf>.

²⁷ Ibidem.

6. LA REGULACIÓN Y REGLAMEN- TACIÓN TÉCNICA COLOMBIANA PREVÉ, PARA UN USO COMÚN Y RE- PETIDO, REGLAS, DIRECTRICES O CARACTERÍSTICAS PARA LOS PRO- YECTOS DE EXPLORACIÓN DE YNC

Los proyectos de ley presentados al Congreso para oponerse a las operaciones de explotación de YNC coinciden en identificar los riesgos que la experiencia y la investigación científica ya han identificado, y para ellos, establecidas las prevenciones y precauciones adecuadas. Se recuerdan debajo esos peligros comunes:

- a) Identifican las siguientes afectaciones que catalogan como irreversibles e irremediables: i) contaminación con hidrocarburos a las aguas subterráneas, acuíferos, aguas de superficie y aire; ii) grandes consumos de agua de inyección que se contaminan durante el proceso; iii) aumento de la sismicidad por cuenta de la actividad de fracturamiento, y iv) peligro de contaminación radiactiva ocasionado por traer a la superficie material radioactivo que yace en el subsuelo.
- b) Aportan hechos que sustentan las afectaciones anteriores a partir de notas de prensa y algunos estudios.
- c) Invocan el principio de precaución.
- d) Proponen un articulado legal que determina la moratoria y/o suspensión definitiva de las actividades de fracturamiento hidráulico.

Para todos estos, que pueden recogerse y explicarse en la forma de preguntas frecuentes, la reglamentación nacional y sus normas técnicas prevén, para un uso común y repetido, reglas, directrices o características para los proyectos de exploración de YNC, según las respuestas que se presentan en el **Anexo 3**.

El **Anexo 4** presenta un análisis de las medidas de prevención y precaución contenidas en la regulación técnica colombiana, para enfrentar los riesgos conocidos de las actividades de exploración y explotación de YNC. Estas medidas reflejan con holgura aquellas que se recogen en las normas técnicas del API 100-1 y API 100-2 cuyos contenidos se relacionaron en la sección anterior.

7. LA NORMA TÉCNICA RECOGIÓ LAS REGLAS, DIRECTRICES O CA- RACTERÍSTICAS PARA LAS OPE- RACIONES DE EXPLORACIÓN DE YNC QUE RESULTARON EFICACES PARA UN USO COMÚN Y REPETIDO

El liderazgo de la organización de estándares de petróleo denominada “*American Petroleum Institute*” se asocia a que en los Estados Unidos viene haciendo un **uso común y repetido** de las operaciones de exploración y explotación de YNC desde hace cerca de 70 años.

Al respecto, un resumen histórico breve de las operaciones de fracturamiento hidráulico se muestra en la Figura 1, tomado de la publicación

técnica especializada “Oil Price”²⁸, de cuyo texto original en inglés, que se acompaña de una traducción libre en el cuadro siguiente, se extrae que

- i) El primer experimento de fracturación hidráulica que tuvo lugar en el campo de gas Hugoton, ubicado en Kansas, en 1947, no produjo un aumento significativo de la producción.
- ii) Que a pesar del fracaso de Kansas, la investigación continuó y en marzo de 1949 Halliburton obtuvo resultados mucho más exitosos en dos experimentos comerciales; uno en el condado de Stephens, Oklahoma, y otro en el condado de Archer, Texas.
- iii) Que luego del éxito experimental en 1949, el *fracking* se comercializó rápidamente, llegando a generalizarse su empleo durante las décadas del 60 y 70 en varias cuencas.
- iv) Que desde 1975 –es decir desde hace 43 años– la técnica recibió el beneplácito de los Estados Unidos, pues en su discurso sobre el Estado de la Unión, el presidente Gerald Ford promovió el desarrollo de los recursos de petróleo de esquisto, como parte de su plan energético general, para reducir las importaciones extranjeras de petróleo.



Figura 1. El nacimiento del fracturamiento hidráulico comercial

²⁸ Consultable en la dirección electrónica (consultada el 18 octubre 2018): <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/The-Real-History-Of-Fracking.html>.

Catalizado por la investigación científica, el desarrollo de la producción de petróleo y gas de YNC se ha multiplicado en términos exponenciales durante los últimos 15 años según cifras oficiales²⁹ que se muestran en la gráfica de la figura 2.

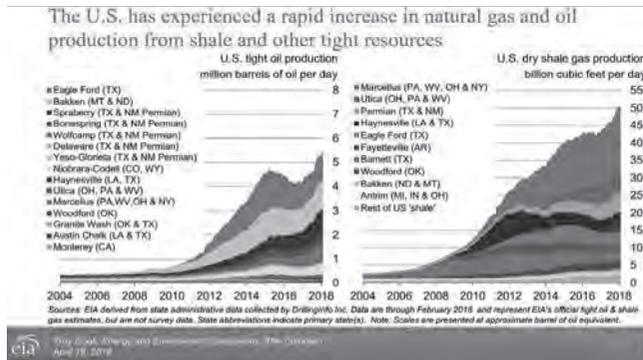


Figura 2. Producción de petróleo y gas de YNC en USA durante 2004-2018

La gráfica izquierda en la figura 2 muestra que la producción de petróleo líquido que se extrae de quince (15) yacimientos no convencionales es de cerca de 5.3 millones de barriles por día, una cifra ligeramente superior a 6 veces la producción actual colombiana³⁰. La gráfica derecha muestra que la producción de gas natural que se extraen de más de diez (10) yacimientos de no convencionales es de cerca de 50 mil millones de pies cúbicos por día, una cifra ligeramente superior a 21 veces superior la producción actual colombiana³¹.

Ninguna duda cabe entonces respecto de que se viene haciendo un uso común y repetido de las operaciones de exploración y explotación de YNC en los Estados Unidos desde hace cerca de 70 años, y gozando de la promoción del Ejecutivo durante los últimos 43 años; alcanzando hoy niveles de producción que por mucho superan a la actual producción nacional de petróleo y gas.

Ha sido precisamente este gran laboratorio experimental el que ha producido las actuales normas técnicas del API, que hoy son parte de las buenas prácticas y de los reglamentos técnicos aplicables en Colombia.

Los riesgos de la operación en YNC ya son bien conocidos, y por ello las normas pueden establecer las medidas de prevención y precaución eficaces. Una página oficial de la Administración de Información de Energía de los Estados Unidos, la misma entidad que publica las cifras de producción tomadas para este escrito, relaciona igualmente los riesgos de la industria, según el texto siguiente³²:

“Fracturamiento hidráulico

Una técnica de producción de petróleo conocida como fracturamiento hidráulico, o *fracking*, se utiliza para producir petróleo de esquisto y de otras formaciones geológicas cerradas. Esta técnica ha permitido a los Estados Unidos aumentar significativamente la producción nacional de petróleo y reducir las importaciones de petróleo en los Estados Unidos. La fracturación hidráulica tiene algunos efectos sobre el medio ambiente. La fractura de la roca requiere grandes cantidades de agua y utiliza productos químicos potencialmente peligrosos para liberar el petróleo de los estratos de la roca. En algunas zonas del país, el uso significativo de agua para la producción de petróleo puede afectar la disponibilidad de agua para otros usos y puede afectar los hábitats acuáticos. La construcción defectuosa del pozo o la manipulación inadecuada pueden ocasionar fugas y derrames de fluidos de fracturamiento.

La fracturación hidráulica también produce grandes cantidades de aguas residuales que pueden contener productos químicos disueltos y otros contaminantes, que pueden requerir tratamiento antes de su eliminación o reutilización. Debido a la cantidad de agua utilizada y la complejidad de tratar algunos de los componentes de las aguas

³² “Hydraulic fracturing
An oil production technique known as hydraulic fracturing, or *fracking*, is used to produce oil from shale and other *tight*geologic formations. This technique has allowed the United States to significantly increase domestic oil production and reduce U.S. oil imports. Hydraulic fracturing has some effects on the environment. Fracturing rock requires large amounts of water, and it uses potentially hazardous chemicals to release the oil from the rock strata. In some areas of the country, significant water use for oil production may affect the availability of water for other uses and can potentially affect aquatic habitats. Faulty well construction or improper handling may result in leaks and spills of fracturing fluids. Hydraulic fracturing also produces large amounts of wastewater that may contain dissolved chemicals and other contaminants, which may require treatment before disposal or reuse. Because of the amount of water used and the complexity of treating some of the wastewater components, treatment and disposal are important and challenging issues. Wastewater is frequently disposed of by injection into deep wells, typically into saltwater aquifers. The injection of wastewater can cause earthquakes that may cause damage and are large enough to be felt.” Texto original tomado de la dirección electrónica (consultada el 15 de octubre de 2018) https://www.eia.gov/energyexplained/index.php?page=oil_environment.

²⁹ Presentación de la Administración de Información de Energía de los Estados Unidos. Lámina # 25. Energy and Environment Symposium, April 18, 2018, Rifle, Colorado. Descargable en la dirección electrónica (consultada el 15 de septiembre de 2018): https://www.coloradomesa.edu/energy/symposium/documents/2018presentations/6_croy_cook_eia_world_energy_outlook.pdf.
³⁰ La producción colombiana de petróleo líquido promedio enero a mayo de 2018 es de 848.000 barriles por día. Información tomada de la dirección electrónica (consultada el 10 octubre 2018) <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Sistema-Integrado-de-Operaciones/Paginas/Estadisticas-de-Produccion.aspx>.
³¹ *Ibid.* La producción colombiana actual fiscalizada de gas natural a mayo de 2018 es de 2.361,24 millones de pies cúbicos por día.

residuales, el tratamiento y la eliminación son problemas importantes y difíciles. Con frecuencia, las aguas residuales se eliminan mediante inyección en pozos profundos, generalmente en acuíferos de agua salada. La inyección de aguas residuales puede causar terremotos que pueden causar daños y son lo suficientemente grandes como para sentirlos (Traducción libre)”.

Para contener todos los riesgos anteriores, y como resultado de extensa investigación científica, el API ha elaborado y trabaja permanentemente en la actualización de la normativa técnica, permitiendo el aprovechamiento de vastos recursos que apuntalan la seguridad energética de USA, según lo explica el siguiente texto del Anexo 2:

“Las nuevas ediciones de los estándares de fracturación hidráulica de API proporcionan la última orientación técnica para que los operadores trabajen para mejorar continuamente la integridad de los pozos, la protección de las aguas subterráneas y la seguridad ambiental. Actualizado por última vez en 2011, los estándares de API para el desarrollo de esquisto han funcionado junto con las estrictas regulaciones estatales para garantizar un desarrollo de energía seguro y responsable con fracturación hidráulica durante más de 65 años.

“La fracturación hidráulica ha desbloqueado vastos recursos energéticos, ahorrando miles de millones para los consumidores y poniendo a los Estados Unidos en un camino hacia la verdadera seguridad energética”, dijo el Director de Normas de API, David Miller. “Las normas estrictas son clave para el éxito de Estados Unidos como líder energético, y es por eso que reunimos a los reguladores y operadores para promover prácticas comprobadas para la protección del medio ambiente. Esta actualización proporciona la guía más reciente sobre equipos, monitoreo, almacenamiento e instalación”.

Los proyectos de ley presentados al Congreso para oponerse a las operaciones de explotación de YNC coinciden todos en identificar los riesgos arriba señalados, pero olvidan indicar que la experiencia y la investigación científica también los han identificado ya y diseñado para cada uno las medidas de prevención y precaución adecuadas en reglamentos y normas técnicas que hoy, felizmente, forman parte del ordenamiento colombiano.

8. EL CONGRESO INSTRUMENTÓ EL DERECHO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA COMO PILAR DEL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

Nuestra legislación ató el principio de precaución con el derecho fundamental a la investigación científica, de forma indisoluble, de acuerdo con el texto:

Ley 99 de 1993. “**ARTÍCULO 1º. PRINCIPIOS GENERALES AMBIENTALES.**

La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

(...)

6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”.

Los dos principios en la práctica trabajan de manera armónica para generar desarrollo científico que empuja la prosperidad social. En efecto, todo nuevo proyecto enfrente desconocimientos e incertidumbres, de las cuales resulta razonable esperar peligros ciertos, incluso de naturaleza irreversible. Esta situación propicia la investigación científica, que termina superando los escollos y convirtiendo los peligros inicialmente identificados, con los cuales se imponían las formas de precaución, en meros riesgos controlables a través de los reglamentos y las normas técnicas, con sus prescripciones de prevención. A manera de ejemplo podemos citar los siguientes cambios logrados:

- i) En aviación comercial: Pasamos del monomotor de los hermanos Wright a los vuelos intercontinentales
- ii) En medicina: Pasamos de la inminente muerte por la falla de algún órgano del cuerpo humano a la condición actual que sitúa el acceso al trasplante de algunos órganos en la categoría de derecho fundamental.
- iii) En viajes al espacio: Pasamos del viaje de la perra Laika en el Sputnik-2 de la Unión Soviética a los viajes de turismo espacial posibles hoy.

El riesgo NUNCA se podrá eliminar del todo, sino amainar a través del conocimiento técnico y científico de sus mecanismos desencadenantes en cada caso, y mediante la adopción de las medidas de prevención que se anticipen eficaces e idóneas. La vida humana está sujeta a riesgos, medibles por las sociedades, entre otras, en estadísticas de esperanza de vida³³. Para Colombia esta cifra aumentó de 56,75 años para el año 1960 a 74,38 años para el año 2016, como resultado de nuestro progreso social, económico y científico.

En **sentencia T-1002 de 2010, la Corte Constitucional analizó una acción de tutela que en aplicación del principio de precaución**

³³ Un comparativo de esperanza de vida al nacer para los años 1960 y 2016 se encuentra en la siguiente dirección electrónica del Banco Mundial (consultada el 15 octubre de 2018): <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>.

buscaba la protección de los derechos a la vida, a la integridad personal y al trabajo en condiciones dignas, impetrada por trabajadores de la rama judicial que laboraban en el Edificio Hernando Morales Molina, situado en la Carrera 10 N° 14-33 de Bogotá.

Los actores aseguraban que el edificio tiene más de 60 años de haber sido construido y que, en consecuencia, “no cumple con las normas urbanísticas de sismorresistencia” ni “cuenta con una salida de emergencia que permita la rápida evacuación en caso de una eventualidad, como un sismo o un atentado terrorista”. Sostuvieron además que en el sismo que tuvo lugar el sábado 25 de mayo de 2008 [sic]³⁴ “el edificio se estremeció de una manera tan impresionante que las personas que en ese momento nos encontrábamos laborando en los juzgados, vivimos verdaderos momentos de pánico, estado de ánimo que muy poco ha disminuido y más bien se ha ido generalizando al constatar las grietas y daños estructurales que afectaron la edificación, lo cual se puede observar a simple vista si se recorren las estrechas escaleras que resultan ser el único medio de evacuación, en caso de emergencia. Por eso, el clima de inseguridad y zozobra es constante y perturbador”.

Luego de pruebas periciales a cargo de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, Sociedad Colombiana de Arquitectos, peritos privados e instituciones del Estado central y la Alcaldía de Bogotá a cargo del manejo y administración de riesgos, Bomberos y otros, la Corte Constitucional estableció una precisión conceptual entre riesgo y amenaza, determinando que nadie puede reclamar del Estado una protección especial frente a un riesgo, ya que este es inherente a la existencia humana y a la vida en sociedad, y que **no puede haber protección judicial para los paranoicos que sienten una amenaza frente a cualquier situación de peligro.**

El honorable Tribunal se expresó así al respecto:

“4.5 Como se dijo anteriormente, resulta necesario que se haga una precisión conceptual de los conceptos de riesgo y de amenaza para evitar que toda probabilidad, eventualidad o contingencia que genere la posibilidad de peligro de vulneración de los derechos fundamentales sea tutelable. En este sentido, resulta pertinente diferenciar los conceptos de amenaza y de riesgo.

4.6 Como ya se estableció por esta Sala en la Sentencia T-339 de 2010³⁵, de acuerdo al

diccionario de la Real Academia de la Lengua, **el riesgo** es la “contingencia o proximidad de un daño”, y la contingencia es la “posibilidad de que algo suceda o no suceda” o “cosa que puede suceder o no suceder”. Por su parte, **la amenaza** es la “acción de amenazar”, y a su vez, amenazar significa “dar indicios de estar inminente algo malo o desagradable”. En esta medida, el riesgo es siempre algo abstracto y no produce consecuencias concretas, mientras que la amenaza supone la existencia de señales o manifestaciones que hagan suponer que algo malo va a suceder de manera certera e inminente. En otras palabras, la amenaza supone la existencia de signos objetivos que muestran la inminencia de la agravación del daño, mientras que el riesgo está ligado a la noción de probabilidad y de eventualidad de aquel.

4.7 Siguiendo con la diferenciación desde el punto de vista doctrinal para M. Boutonnet, “**la amenaza se expresa en una manifestación, en una ‘señal que supone temer de algo’**”³⁶, es decir que desde el punto de vista jurídico es una situación que objetivamente presenta un riesgo de daño y se manifiesta a través de elementos concretos y de un resultado inmediato con hechos de cierta materialidad. Por el contrario, el riesgo puede ser solamente abstracto y no manifestar ninguna consecuencia concreta, sino una mera expectativa de la ocurrencia de un daño que no se manifiesta en un hecho certero. Por esta razón para esta jurista existen tres eslabones que se pueden identificar para la consumación o vulneración del derecho: en primer lugar el riesgo, que es la mera posibilidad de la ocurrencia de un daño (daño aleatorio), en segundo término la amenaza que se refiere a hechos concretos y expectativas certeras de la ocurrencia del hecho (daño inminente) y por último la vulneración efectiva del derecho o la consumación del daño (daño consumado)³⁷.

4.8 Hay que subrayar que los riesgos sobre un derecho fundamental, en virtud de su carácter abstracto de su falta de certeza, y la ausencia

³⁶ BOUTONNET, Matilde, Le principe de précaution en droit de la responsabilité civile, Biblioteca de Derecho Privado, tomo 444, París, LGDJ, 2005, p. 519.

³⁷ Para ilustrar lo anterior, se pueden dar los siguientes ejemplos: sobre el derecho a la salud de todas las personas recae el riesgo en abstracto de afectarse, pero logra estar amenazado cuando las personas no tienen acceso a agua potable y deben beber agua de una fuente contaminada. Inmediatamente las personas beben el agua contaminada, su derecho a la salud no se vulnera, mas sí ingresa en estado de amenaza, pues objetivamente es esperable que la persona caiga en enfermedad. Así que cuando la persona consume dicha agua, se perturba el goce pacífico del derecho a la salud que tenía antes de verse obligado a ingerir tal agua. Igual consideración se puede efectuar en función del derecho a la vida: en abstracto, la vida está en riesgo porque nadie está exento de que le ocurra un accidente en cualquier momento; cuando la persona está en peligro de muerte o de lesión, el derecho se evidencia amenazado; y cuando la persona muere o se hiere, la violación al derecho se consuma.

³⁴ El terremoto se produjo el 24 de mayo de 2008.

³⁵ Se trataba del caso de un ciudadano que interpuso acción de tutela contra la Nación-Ministerio del Interior y de Justicia con el objetivo de obtener la protección de sus derechos fundamentales a la vida y a la seguridad personal al negársele su petición de reforzar su esquema de seguridad por las amenazas de que había sido objeto como defensor de derechos humanos y asesor de las víctimas del conflicto armado.

de elementos objetivos que permitan predicar su inminente lesión consumada, no se pueden proteger vía acción de tutela. Nadie puede reclamar del Estado una protección especial frente a un riesgo, ya que este es inherente a la existencia humana y a la vida en sociedad³⁸.

(...)

4.11 En suma, el riesgo al que está expuesto un derecho es una vulneración aleatoria del mismo, la amenaza es una vulneración inminente y cierta del derecho y la vulneración consumada es la lesión definitiva del derecho. Como ya se expresó, la amenaza implica de por sí inicio de vulneración del derecho y se sitúa antes de que la violación inicie su consumación definitiva, pero no antes de su existencia; es decir que la amenaza presenta datos reales y objetivos que permiten prever el agravamiento inminente que conlleva la vulneración del derecho. La amenaza menoscaba el goce pacífico del derecho y, por lo tanto, es un inicio de vulneración en el sentido de que el ejercicio del derecho ya se ha empezado a perturbar. **En definitiva, existe un riesgo en abstracto sobre todos los derechos, riesgo que se puede convertir en amenaza y luego en daño consumado. La diferencia entre riesgo y amenaza dependerá del material probatorio que se sustente en cada caso en particular. Hay que advertir que la acción de tutela solo es procedente en los casos de amenaza o peligro cierto de vulneración, pero no en los casos de riesgo.** (Subrayas y resaltes agregados).

En la misma Sentencia T-1002/10 la Corte Constitucional dijo que cada Sociedad reglamenta libremente los riesgos que considera que sus asociados pueden correr, ponderando los riesgos y la eficacia del sistema normativo que deberá protegerlos, y que frente a estos reglamentos, no puede estarse acudiendo al principio de precaución, sin sustento razonable, **ya que es de aplicación excepcional, pues de otro modo, la sociedad viviría en una generalizada condición de paranoia:**

“Sin embargo, también se ha dicho que cada sociedad es libre de reglamentar, vía legislativa o administrativa, los riesgos que considere que sus asociados no pueden correr. Se trata de una ponderación normativa entre los riesgos que se permiten correr y la eficacia del sistema jurídico que está llamado a protegerlos. Es decir, se trata de determinar por quien hace la norma jurídica el tipo de riesgos que no se permiten en una sociedad determinada. En este sentido, el riesgo, teóricamente, podría dar lugar a la interposición excepcional de la acción de tutela, puesto que la norma jurídica ha protegido claramente a la sociedad de los riesgos que determinadas

situaciones puedan engendrar. Bajo esta perspectiva es muy ilustrativo el llamado Principio de Precaución, varias veces analizado por la jurisprudencia de esta corporación. No se trata en este momento de hacer un análisis exhaustivo de dicho principio, **pero sí de recordar que el mismo es de aplicación excepcional por la sencilla razón de que su amplia aplicación generaría una paranoia generalizada.** (Subrayas y resaltes añadidos).

En el caso concreto, el Anexo 3, demuestra que los peligros que se reputan a las operaciones de YNC ya están plenamente identificados, y que tanto la regulación como los reglamentos pueden prescribirles medidas eficaces de prevención, con lo cual ya no resulta viable invocar el principio de precaución, pues revisando su estructura, ya no se está en la condición de “*falta de certeza científica absoluta*”, pues sus asociados peligros hoy están identificados, y estudiados, hasta el punto en que hoy nuestra reglamentación nacional, como la normativa técnica internacional aplicable, prescriben para ellos medidas eficaces de prevención y precaución.

9. LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS SATISFACE EL DERECHO A LA ENERGÍA QUE NOS APARTA DE LA “POBREZA ENERGÉTICA”

En Sentencia T-761/15, acudiendo al derecho comparado y a fuentes de la comunidad internacional, la Corte Constitucional se refiere a la tendencia a derribar el prejuicio de que el disfrute de la energía eléctrica es un lujo, o un servicio público prescindible y de importancia inferior al agua potable.

A contrario sensu, la Corte Constitucional pudo constatar que en las sociedades contemporáneas, la energía eléctrica permite el disfrute de otros servicios y garantías fundamentales, entre ellas participar de la riqueza económica, cultural, informática, disfrutar adecuada calefacción, conservar y refrigerar los alimentos, acceder a la educación, a la alimentación equilibrada.

Agrega el Alto Tribunal que el derecho al acceso a la electricidad tiene vínculo directo con el derecho a la vida, la salud o la integridad personal y a la vivienda digna, según lo recoge el DIDH y el PIDESC, que requieren específicamente disponibilidad de energía para la cocina, calefacción y alumbrado.

El texto de este pronunciamiento es el siguiente:

“El acceso a un mínimo de energía eléctrica ha sido ampliamente discutido tanto en el derecho comparado como por la Comunidad Internacional³⁹. Varias de las instituciones y

³⁸ **Es decir que no puede haber una protección judicial a los paranoicos, que sienten una amenaza frente a cualquier situación de peligro.** También hay que advertir que cada sociedad valora sus propios riesgos. (Subrayas y resaltes extratexto).

³⁹ Brandbrook, Adrian and Gardam, Judith. “Placing the Access to Energy Services Within a Human Rights Framework”, publicado en *Human Rights Quarterly* Volume 28, Number, 2 May 2006, pp. 389-415. Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, Consejo Mundial

autores referenciados en un primer momento buscan derribar estereotipos o prejuicios que vinculan al acceso a la energía eléctrica con un lujo, un servicio público prescindible, o de menor importancia que, por ejemplo, el agua potable. Las fuentes consultadas muestran que en las sociedades contemporáneas el acceso a la energía eléctrica es una condición para el disfrute de otros servicios y garantías fundamentales.

Varias de las actividades de la vida cotidiana que hoy se dan por dadas y parecen naturales solo pueden llevarse a cabo por el acceso a las redes de energía eléctrica. Participar de la riqueza económica, cultural, informática, vivir en un espacio con la adecuada calefacción, conservar y refrigerar los alimentos es posible únicamente porque se cuenta con acceso a electricidad.

(...)

En el Derecho Internacional de los Derechos Humanos el acceso a la energía eléctrica se encuentra reconocido de manera conexa con el derecho a vivienda digna y adecuada. El artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales señala que es un derecho humano disfrutar de un lugar de residencia para: (i) aislarse y descansar los periodos de tiempo necesarios y; (ii) protegerse de las inclemencias del clima. Se ha concluido por parte del Comité de Derechos Sociales y Culturales, que una vivienda adecuada es una condición necesaria y previa para el disfrute de otros derechos humanos y prestacionales.

No cualquier vivienda cumple los estándares internacionales. Uno de los requisitos derivados del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales tiene que ver con la “Disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura”. El Comité de Derechos Económicos y Culturales define este requisito como

“Disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura. Una vivienda adecuada debe contener ciertos servicios indispensables para la salud, la seguridad, la comodidad y la nutrición. Todos los beneficiarios del derecho a una vivienda adecuada deberían tener acceso permanente a recursos naturales y comunes, a agua potable, a energía para la cocina, la calefacción y el alumbrado, a instalaciones

*sanitarias y de aseo, de almacenamiento de alimentos, de eliminación de desechos, de drenaje y a servicios de emergencia”*⁴⁰.

Como se observa, el Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales vincula el suministro de energía eléctrica al disfrute del derecho humano a la vivienda digna y adecuada. Según la doctrina especializada, el mismo debe ser suficiente, regular, confiable, eficiente, seguro y asequible⁴¹.

El pronunciamiento constitucional continúa, introduciendo el concepto internacional de “**pobreza energética**”, que se define en términos de la falta de disponibilidad de electricidad y combustibles, asociada a miseria, condición de la que, dice, hay que escapar. Textualmente:

“(…) uno de los compromisos de la comunidad internacional en la superación de la miseria⁴² está ligado con la garantía del acceso a la energía eléctrica de manera conexa con el disfrute de una vivienda adecuada. Superar la indigencia requiere, entonces, dejar atrás la *pobreza energética*⁴³.”

La pobreza energética es un concepto que han desarrollado, entre otras, las Naciones Unidas y en la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, para ilustrar la situación de millones de personas en el mundo consistente en la imposibilidad fáctica de garantizar una cantidad mínima de electricidad para protegerse de las inclemencias del clima (calefacción), así como para la refrigeración y cocción de alimentos.

Una persona o núcleo familiar se encuentra en condiciones de pobreza energética cuando: (i) es incapaz de pagar una cantidad mínima de electricidad para la satisfacción de sus necesidades domésticas (calefacción, iluminación, refrigeración y cocción de alimentos) o; (ii) en los eventos en que se ve obligada a destinar una

⁴⁰ Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Observación General número 4 de 1991, el derecho a la vivienda adecuada.

⁴¹ Brandbrook, Adrian and Gardam, Judith. “Placing the Acces to Energy Services Within a Human Rights Framework”, publicado en *Human Rights Quarterly* Volume 28, Number, 2 May 2006, pp. 389-415.

⁴² Organización de las Naciones Unidas, Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015, Nueva York: “Eliminar la pobreza extrema y el hambre remanentes será un desafío. Muchas de las personas que sufren esta condición viven en contextos frágiles y áreas remotas. El acceso a buenas escuelas, atención médica, electricidad, agua potable y otros servicios esenciales continúa siendo esquivo para muchas personas y muchas veces está determinado por la situación socioeconómica, el género, la etnia o la ubicación geográfica. Para aquellos que han logrado salir de la pobreza, el progreso es muchas veces frágil y temporal; las conmociones económicas, la inseguridad alimentaria y el cambio climático amenazan con robarles estos logros tan difíciles de obtener”. Pág. 23.

⁴³ Brenda Boardman, *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*, Belhaven Press, 1991.

de Energía, World Energy Assessment, Overview 2004 update. Asamblea General de las Naciones Unidas en Río de Janeiro de 1992, Informe sobre medio ambiente y desarrollo. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Santiago de Chile, marzo de 2014, *Pobreza Energética en América Latina*. Brenda Boardman, *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*, Belhaven Press, 1991. Ana Mendoza Losana, “Los Derechos del Consumidor (catalán) en situación de pobreza energética, más ruido que nueces”. En *Revista Cesco de Derecho de Consumo*, número 13/2015.

parte excesiva de sus ingresos a pagar la factura energética de su vivienda⁴⁴.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, de las Naciones Unidas, define la situación de pobreza energética como

*“Los trabajos de investigación que abordan el tema de la pobreza de combustible, bajo el enfoque de subsistencia, estiman una línea de pobreza con base en un umbral de temperatura necesario para alcanzar el confort térmico que se considera adecuado, o bien con el porcentaje del ingreso del hogar destinado al gasto de combustible requerido para alcanzar dicho nivel de confort.”*⁴⁵ (Negrillas fuera del texto). [Las dobles subrayas son agregadas por el ACTOR].

La sentencia se apoya en un informe reciente de las Naciones Unidas para determinar la existencia de una relación entre el alivio de la pobreza, la mejora en las condiciones de los sectores vulnerables y el disfrute de energía, para superar condiciones de pobreza y para lograr el ejercicio de sus derechos fundamentales, asociados a proveerse una mejor cocción de los alimentos, su adecuada refrigeración, calefacción (especialmente en ciudades con climas extremos), condiciones de aseo y estudio indispensables, para el ejercicio de los derechos humanos de los niños, niñas y adolescentes. Adicionalmente, el informe indica que la leña —esta fuente energética implica destrucción de los bosques y del agua— suele reemplazar la falta de fuentes de energía proveídas por el Estado.

“De la misma manera, el programa para las Naciones Unidas para el Desarrollo ha recalcado la relación que existe entre el alivio de la pobreza, la mejora en las condiciones de los sectores vulnerables y el disfrute del fluido eléctrico⁴⁶. Sostiene que personas que no gozan de este servicio se enfrentan a dificultades adicionales para superar condiciones de pobreza y para lograr el ejercicio de sus derechos fundamentales. Concluye el Informe de las Naciones Unidas sobre el estado de la energía eléctrica en el mundo:

“La falta de acceso a los servicios energéticos está estrechamente vinculada a una serie de preocupaciones sociales, incluyendo la pobreza, la falta de oportunidades, la urbanización, la mala salud y la falta de educación de las mujeres en particular.

(...)

⁴⁴ Brenda Boardman, *op. cit.*

⁴⁵ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Santiago de Chile, marzo de 2014, Pobreza Energética en América Latina.

⁴⁶ Programa para el Desarrollo de las Naciones Unidas, Consejo Mundial de Energía, World Energy Assessment, Overview 2004 update.

En todo el mundo, dos mil millones de personas dependen de formas tradicionales combustibles para cocinar y/o no tienen acceso a servicios energéticos modernos. Para estas personas, cocinar en el interior de sus casas con estufas mal ventiladas tiene significativos impactos para la salud. Cientos de millones de personas —principalmente mujeres y niños— pasan varias horas al día en la monotonía de la recolección de leña y agua, a menudo desde distancias considerables, para las necesidades del hogar.

*Debido a estas demandas en su tiempo y su energía física, las mujeres y los niños a menudo no tienen oportunidades para la educación y otras actividades productivas, mientras que su salud se resiente”*⁴⁷. (Subrayado y negrillas fuera del texto).

El mismo documento explica que el acceso a la energía se asocia con una mayor esperanza de vida y reducción de la mortalidad infantil⁴⁸⁴⁸, ya que el fluido eléctrico permite una mejor cocción de los alimentos, su adecuada refrigeración, calefacción (especialmente en ciudades con climas extremos) además de ofrecer condiciones de aseo y estudio indispensables para el ejercicio de los derechos humanos de los niños, niñas y adolescentes”.

Ahora bien, uno de los documentos citados e incorporados⁴⁹ en la Sentencia T-751/16 nos presenta la inescindible relación entre el consumo de energía per cápita y el índice de desarrollo humano (gráfico 1, en página 8 del documento citado), de la mano del cual se abre ante nuestros ojos un formidable problema ético, que podemos plantear en los términos que siguen.

⁴⁷ *Ibid.* Pág. 34 El Secretario General de las Naciones Unidas, Ban Ki Moon, ha puesto de relieve la misma relación entre el ejercicio de los derechos humanos y el acceso a la energía eléctrica: “El vínculo entre energía, pobreza y medio ambiente empieza a cobrar importancia como línea de investigación en las Ciencias Sociales y como eje temático en los planes e instrumentos de desarrollo nacionales de los países latinoamericanos. Parece evidente que mejorar la calidad de vida de la población y reducir la pobreza extrema en América Latina son metas que derivarán en un aumento del consumo energético”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Santiago de Chile, marzo de 2014, Pobreza Energética en América Latina.

⁴⁸ *Ibid.* Pág. 35.

⁴⁹ Pobreza energética en América Latina. Rigoberto García Ochoa. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

LC/W.576

Copyright © Naciones Unidas, marzo de 2014. Todos los derechos reservados Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Descargable en la dirección electrónica (consultada el 28 de septiembre de 2018) http://repositorio.cepal.org/bits-tream/handle/11362/36661/1/S2014039_es.pdf.

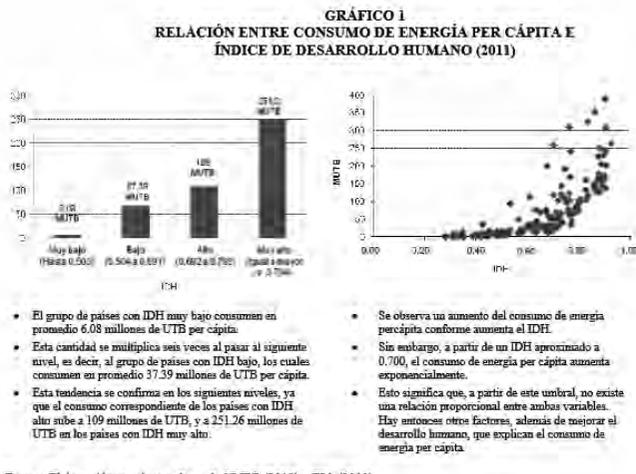


Figura 3. Consumo de Energía vs Índice de Desarrollo Humano

- a) El desarrollo humano y la mejora en la calidad de vida van de la mano del aumento en el consumo de energía.
- b) Con el estado del arte de la producción de energías limpias, ningún país, incluso entre los de más desarrollo tecnológico, tiene disposición del 100% de su energía proveniente de fuentes renovables.
- c) La canasta energética mundial requiere aun en proporción mayor de las fuentes fósiles, según lo manifiestan los documentos técnicos de la UPME, adjuntos como pruebas en las acciones de tutela de ACIPET, en los que se lee que hasta el año 2035 el 50% de la energía mundial seguirá proviniendo del petróleo y el carbón.
- d) Todo intento por aumentar el desarrollo humano va necesariamente de la mano de un mayor consumo de energía, lo que indica mayor utilización de sus fuentes, en los países que las poseen.
- e) El desarrollo humano y los escenarios de progresividad *iusfundamental* son inescindibles del consumo de energías no renovables.
- f) La conciliación de mayores consumos de recursos energéticos no renovables, con anhelo de mayor desarrollo humano y protección del medio ambiente, solo se consigue a través del **desarrollo sostenible**.

También los hidrocarburos gaseosos constituyen fuente de electricidad y de combustibles de calefacción y de cocina. No resulta fácil modificar, según el estado del arte de hoy, toda esa matriz energética para convertirla en 100% renovable. Debemos en consecuencia seguir empleando por algunos lustros adicionales el gas y el petróleo que podemos producir sosteniblemente o que tendríamos que importar, sacrificando nuestros ahorros, si renunciamos a explotar los hidrocarburos de nuestro subsuelo.

10. LA CONSTITUCIÓN Y LEYES QUE PROTEGEN ESPECIALMENTE LA INDUSTRIA DE LOS HIDROCARBUROS, VITAL PARA SATISFACER EL DERECHO A LA ENERGÍA Y ALEJARNOS DE LA “POBREZA ENERGÉTICA”

La siguiente es la relación de disposiciones constitucionales y legales, cuya efectivización se pone en riesgo por cuenta de los Proyectos de ley objeto de este estudio:

1. Los artículos 365 a 370 superiores establecen que los servicios públicos están sometidos al régimen jurídico que fije la ley, son inherentes a la finalidad social del Estado y es deber de este asegurar la prestación eficiente de los mismos para todos los habitantes del territorio nacional.
2. La Ley 142/94 determinó que la distribución de electricidad⁵⁰ y gas combustible

⁵⁰ En Colombia, una parte de la energía eléctrica se genera a partir de carbón mineral, y esta generación tiene un amplio potencial de crecimiento. Al respecto, la nota de prensa siguiente:

“En Colombia el 9 por ciento de la energía eléctrica se produce con plantas a carbón”.

Octubre 08 de 2014 - 01:55 a. m.

Ante el difícil panorama que presenta la generación de energía hidroeléctrica y mediante plantas térmicas a gas, el país debería pensar en construir más infraestructura de generación que funcione a gas. En eso coincidieron varios de los expertos reunidos desde ayer en el VII Encuentro del Sector Energético Colombiano.

“Tenemos unos recursos carboníferos muy importantes en el centro del país que no tienen la posibilidad de exportación porque difícilmente llegan a los puertos. Así que cuando la expansión del mercado lo requiera, las plantas de carbón son una posibilidad, siempre y cuando se instalen en las bocas de mina para que no tengan dificultades con el transporte”, explicó el ex ministro de Minas de Colombia Luis Ernesto Mejía.

En Colombia, el 21 por ciento de la generación térmica se da con plantas que operan en carbón, y este mineral produce el 9 por ciento del total de la oferta de energía eléctrica en el país.

Para Alejandro Castañeda Cuervo, director ejecutivo de la Asociación Nacional de Empresas Generadoras, Andeg, en las proyecciones de la Upme se prevé que en el futuro, el país podría tener un cincuenta por ciento de generación hidroeléctrica y la otra mitad, a carbón.

Mientras tanto, para la presidenta ejecutiva de la Asociación Colombiana de Energía Eléctrica, Acolgen, Ángela Montoya Holguín, la ventaja es que las nuevas tecnologías permiten tener generación térmica, con carbón, con menos impactos medioambientales.

Los datos de XM muestran que entre 2012 y 2013 los precios del kilovatio/hora generado con carbón se cotizaron en promedio en 200 pesos por unidad, con combustibles líquidos en 800 pesos y con generación hidroeléctrica se cotizó entre 200 y 400 pesos”. (Subrayas extratexto).

Noticia descargable en la dirección electrónica (consultada el 5 de octubre de 2018) <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/proyectan-plantas-carbon-52004>.

(gas licuado del petróleo y gas natural) es un servicio público domiciliario, y determinó disposiciones para profundizarlos, protegerlos y asegurar su prestación continua e ininterrumpida, calificándolos como servicios públicos esenciales, no sujetos por tanto a huelga⁵¹.

⁵¹ Ley 142/94. “**Artículo 2º. Intervención del Estado en los servicios públicos.** El Estado intervendrá en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia de que trata esta Ley, en el marco de lo dispuesto en los artículos 334, 336 y 365 a 370 de la Constitución Política, para los siguientes fines:

2.1. Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.

2.2. Ampliación permanente de la cobertura mediante sistemas que compensen la insuficiencia de la capacidad de pago de los usuarios.

2.3. Atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico.

2.4. Prestación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito o de orden técnico o económico que así lo exijan.

2.5. Prestación eficiente.

2.6. Libertad de competencia y no utilización abusiva de la posición dominante.

2.7. Obtención de economías de escala comprobables.

2.8. Mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso a los servicios y su participación en la gestión y fiscalización de su prestación.

2.9. Establecer un régimen tarifario proporcional para los sectores de bajos ingresos de acuerdo con los preceptos de equidad y solidaridad.

Artículo 3º. Instrumentos de la intervención estatal. Constituyen instrumentos para la intervención estatal en los servicios públicos todas las atribuciones y funciones asignadas a las entidades, autoridades y organismos de que trata esta ley, especialmente las relativas a las siguientes materias:

3.1. Promoción y apoyo a personas que presten los servicios públicos.

3.2. Gestión y obtención de recursos para la prestación de servicios.

3.3. Regulación de la prestación de los servicios públicos teniendo en cuenta las características de cada región; fijación de metas de eficiencia, cobertura y calidad, evaluación de las mismas, y definición del régimen tarifario.

3.4. Control y vigilancia de la observancia de las normas y de los planes y programas sobre la materia.

3.5. Organización de sistemas de información, capacitación y asistencia técnica.

3.6. Protección de los recursos naturales.

3.7. Otorgamiento de subsidios a las personas de menores ingresos.

3.8. Estímulo a la inversión de los particulares en los servicios públicos.

3.9. Respeto del principio de neutralidad, a fin de asegurar que no exista ninguna práctica discriminatoria en la prestación de los servicios.

Todas las decisiones de las autoridades en materia de servicios públicos deben fundarse en los motivos que determina esta Ley; y los motivos que invoquen deben ser comprobables.

3. El artículo 212 del Decreto 1056 de 1953 (Código de Petróleos), señala⁵² que el transporte y distribución de petróleos y sus derivados constituyen un servicio público, razón por la cual las personas o entidades dedicadas a esas actividades deberán ejercerlas de conformidad con los reglamentos que dicte el Gobierno, en guarda de los intereses generales.

4. Los artículos 1º y 8º de la Ley 39 de 1987, por la cual se dictan disposiciones sobre la distribución del petróleo y sus derivados. La distribución de los combustibles líquidos derivados del petróleo es un servicio público, y el Gobierno tiene la facultad para determinar las normas sobre calidad, medida y control de los combustibles y el régimen sancionatorio.

5. La Ley 1753 de 2015 (junio 9), por la cual se expide el **Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018**, “Todos por un Nuevo País”, incluyó disposiciones que protegen especialmente a la industria de los hidrocarburos y que incluso **contemplan subsidios al suministro de gas combustible para las personas de estratos 1 y 2 y para la población rural**. Los textos siguen:

“**Artículo 210. Sistema de Información de Combustibles.** El Sistema de Información, creado mediante el artículo 61 de la Ley 1151 del 2007 y modificado por el artículo 100 de la Ley 1450 del 2011, denominado Sistema de Información de Combustibles, seguirá funcionando para realizar un eficiente control sobre los agentes de la cadena de distribución de combustibles líquidos, biocombustibles, gas natural vehicular (GNV) y gas licuado de petróleo (GLP) para uso vehicular. El Ministerio de Minas y Energía dará continuidad directamente o por intermedio de terceros a la operación de este sistema, en el cual se deberán registrar, como requisito para operar, los mencionados agentes. El Ministerio

Todos los prestadores quedarán sujetos, en lo que no sea incompatible con la Constitución o con la ley, a todo lo que esta ley dispone para las empresas y sus administradores y, en especial, a las regulaciones de las comisiones, al control, inspección y vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos, y a las contribuciones para aquellas y esta.

Artículo 4º. Servicios públicos esenciales. Para los efectos de la correcta aplicación del inciso primero del artículo 56 de la Constitución Política de Colombia, todos los servicios públicos, de que trata la presente ley, se considerarán servicios públicos esenciales. (Subrayas extratexto).

⁵² “**Artículo 212.** Como el transporte y la distribución del petróleo y sus derivados constituyen un servicio público, las personas o entidades dedicadas a esa actividad deberán ejercerla de conformidad con los reglamentos que dicte el Gobierno en guarda de los intereses generales.

de Minas y Energía continuará reglamentando los procedimientos, términos y condiciones operativas del sistema, para lo cual aplicará las medidas necesarias para su cumplimiento. El Sicom será la única fuente de información oficial a la cual deben dirigirse todas las autoridades administrativas de cualquier orden que requieran de información de los agentes de la cadena de distribución de combustibles en el país.

Parágrafo 1°. Autorícese el uso de gas licuado de petróleo (GLP) como carburante en motores de combustión interna, como carburante en transporte automotor (autogás) y demás usos alternativos del GLP en todo el territorio nacional. El Ministerio de Minas y Energía expedirá los reglamentos necesarios para tal fin, así como las condiciones de priorización en la utilización del GLP en situaciones de escasez y en general la política energética aplicable al GLP en todo el territorio nacional. Cuando la oferta de gas licuado de petróleo sea insuficiente para garantizar el abastecimiento de la demanda, el Gobierno nacional, de acuerdo con los ordenamientos y parámetros establecidos en la Ley 142 de 1994, fijará el orden de atención prioritaria en la región o regiones afectadas.

Parágrafo 2°. *Garantía de abastecimiento seguro y confiable de combustibles.* El Gobierno nacional a través de las autoridades competentes garantizará las condiciones para asegurar la disponibilidad y suministro de combustibles líquidos en el mercado nacional, de manera confiable, continua y eficiente con producto nacional e importado. El Gobierno nacional garantizará el desarrollo normal de las actividades de refinación, transporte y distribución de combustibles del país, frente a situaciones de hecho o decisiones normativas de carácter local, regional, departamental, nacional que impidan o restrinjan la prestación de este servicio público.

Artículo 211. *Masificación del uso del gas combustible.* Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 98 de la Ley 1450 del 2011, podrán financiarse con recursos del Sistema General de Regalías o con rentas propias de los municipios o departamentos, proyectos de masificación del uso del gas combustible, mediante el otorgamiento de subsidios a los costos de conexión domiciliaria, a las redes internas y a otros gastos asociados a la conexión del servicios a cargo de los usuarios de los estratos 1, y 2, y de la población del sector rural que cumpla con las condiciones para recibir el subsidio de vivienda de interés social rural. Con cargo a sus rentas propias, los municipios y departamentos también podrán otorgar subsidios al consumo de gas combustible. (Subrayas extratexto).

Las garantías constitucionales y legales aquí relacionadas, se ponen en riesgo por la demanda

de nulidad, riesgo frente al cual, Acipet debiera actuar por cuenta del reconocimiento que le fue concedido por la Ley.

11. EL RIESGO INMINENTE DE DESABASTECIMIENTO DE HIDROCARBUROS DEL PAÍS

Aunque se han oído voces que manifiestan que los altos precios actuales del petróleo (Nivel de 80 USD/Barril) extienden el tiempo de autoabastecimiento en casi 5,7 años a partir de hoy⁵³, lo cierto es que nuestras reservas petroleras conservan su estado de precariedad.

Al respecto, un análisis efectuado por la Contraloría General de la República (CGR)⁵⁴ en mayo de 2017, sitúa la pérdida de autoabastecimiento petrolero del país⁵⁵ en el año 2021 (Lo cual se indica con una flecha roja), por lo cual se requiere incentivar las operaciones de exploración y producción para prolongar en el tiempo nuestra producción de hidrocarburos, a fin de extender en el futuro nuestro escenario de autoabastecimiento (lo cual se indica con una flecha negra).

⁵³ “2017 el año de la recuperación petrolera en Colombia”. El Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Hidrocarburos, anunciaron que durante 2017 se recuperó el dinamismo del sector petrolero en Colombia. La mejora en el balance de reservas, el incremento de la actividad petrolera y la mayor inversión en exploración y producción, así lo confirman.

En 2017 se produjeron 312 millones de barriles de petróleo, siendo lo más importante que gracias al esfuerzo de las compañías petroleras y a las señales otorgadas por el Gobierno nacional, se adicionaron 429 millones de barriles de petróleo que hicieron posible pasar de 1.665 millones de barriles de petróleo en 2016, (equivalentes a 5,1 años de reservas) a 1.782 millones de barriles en 2017 (es decir 5,7 años de reservas).

Además, por cada barril de crudo producido, incorporamos 1,38 barriles en reservas, es decir, tuvimos un índice de reposición de reservas del 138%, siendo el más alto de los últimos 3 años.

Por su parte, la vida media de las reservas de gas se ubicó en 11,7 años, presentando un incremento frente a los 10,3 observados en 2016. Este comportamiento obedeció principalmente a que el índice de reposición de reservas fue del 61%, es decir que por cada Giga Pie Cúbico (GPC) de gas producido, se incorporaron 0,61 GPC en reservas probadas.

(...)

Nota de prensa tomada de la dirección electrónica (Consultada el 6 de octubre de 2018): <https://www.minminas.gov.co/historico-de-noticias?idNoticia=23998461>.

⁵⁴ Contraloría General de la República --Boletín Macrosectorial-- Año 2, N.º 6- mayo 26 de 2017. Autoabastecimiento Petrolero en Colombia. Descargable en la dirección electrónica (Consultada el 4 de octubre de 2018): <https://www.contraloria.gov.co/documents/463406/484739/Bolet%C3%ADn+Macrosectorial+No.+06+%28pdf%29/f01dfce0-493c-423a-9148-244fce46edc1?version=1.1>.

⁵⁵ Op. cit. Página 3.

Autosuficiencia País (año 2021)

Consiste en la posibilidad de que todo el crudo producido en el territorio nacional (Ecopetrol, regalías, asociados y concesiones) sea suficiente para abastecer la carga de refinерías.

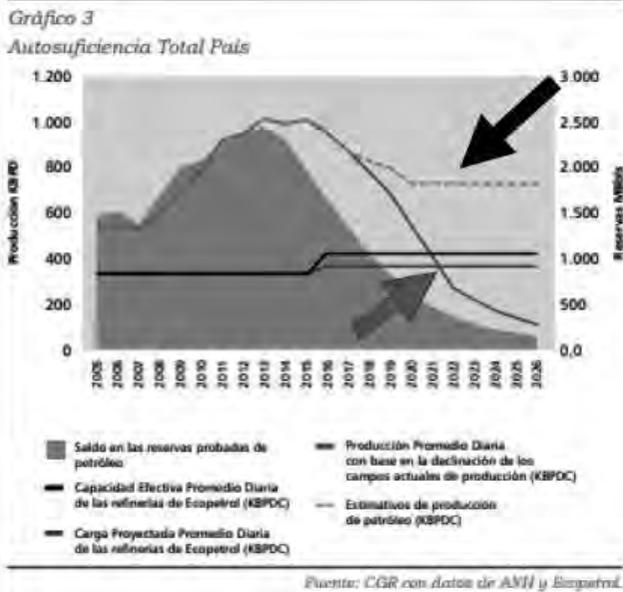


Figura 4. Consumo de Energía vs. Índice de Desarrollo Humano

En contraste, los pronósticos a 2040 que muestra la figura 5, indican que la economía mundial y su mayor crecimiento en Asia, seguirá jalonando el consumo de petróleo, gas, fuentes renovables y energía nuclear; con ligera disminución del carbón⁵⁶, que mantiene su nivel de 2015.

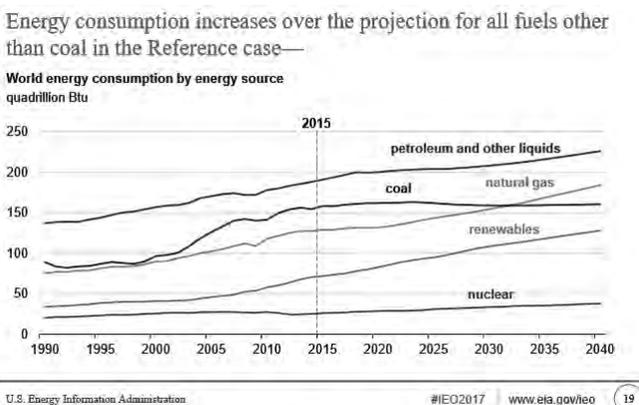


Figura 5. Proyecciones del consumo mundial de energía al año 2040

El gas natural YNC alcanzará el 70% de la producción mundial, liderada por Estados Unidos (USA) y China⁵⁷, según muestra la figura 6.

Shale and tight resources become increasingly important to natural gas supplies in the Reference case—

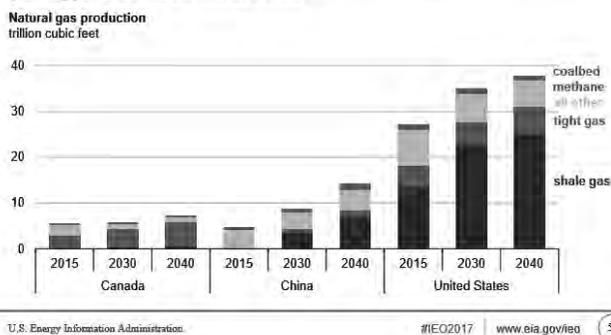


Figura 6. Proyecciones de la producción mundial de gas natural al año 2040

Las figuras 5 y 6 muestran que la matriz energética mundial durante los próximos treinta años seguirá dependiendo de los hidrocarburos, mientras nuestras reservas se reducen rápidamente. Una encrucijada similar, guardadas las proporciones en niveles de producción, enfrentó Argentina: descenso de la producción de sus hidrocarburos de yacimientos convencionales que obligan a importar hidrocarburos de los países vecinos. Argentina decidió hacer su apuesta estratégica y tecnológica por el desarrollo de los YNC, cuya producción ya crece a ritmos superiores al 20%, según lo recoge el informe anual 2017 del Instituto Argentino de Energía⁵⁸:

“Resumen

Upstream y Downstream

La producción total de petróleo en 2017 fue 27.801 mm³, un 6,4% menor a la registrada en 2016 y un 26,7% inferior a la del año 2007 mostrando niveles de producción similares a los del año 1983. Cabe asimismo aclarar que la disminución de la producción se verificó en todas las cuencas productivas nacionales: El año 2017 finaliza con la producción de crudo en baja; y en el año se acentuó la disminución tendencial, cuya monótona declinación es de 3,1% promedio anual en la última década. La declinación productiva es de larga duración; comenzó en 1998, año en que la producción nacional petrolera alcanzó su máximo histórico con 49.148 mm³ anuales; la producción de 2017 es apenas el 56% de la de aquel año.

En el caso del gas natural, la producción disminuyó en 2017 respecto al año anterior un 0,9%. La producción del año 2017 es a su vez un 12,5% inferior a la del año 2007. En la última década la producción disminuyó a una tasa del 1,3% anual acumulativo.

⁵⁶ U.S. Energy Information Administration. International Energy Outlook 2017. Septiembre 14 de 2017. Lámina 19. [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2017).pdf).

⁵⁷ U.S. Energy Information Administration. Op. cit. Páginas 55 a 57.

⁵⁸ Documento descargable en la dirección electrónica (Consultada el 18 de octubre de 2018): <http://web.iae.org.ar/wp-content/uploads/2018/02/Informe-anual-de-hidrocarburos-2017-IAE-Mosconi-.pdf> 46

La producción de petróleo y gas natural no convencional ha aumentado en 2017 un 28% y 20% respectivamente en relación al año anterior, como lo viene haciendo de manera ininterrumpida en los últimos diez años. De esto se desprende que la caída en la producción se debe exclusivamente a la producción convencional de petróleo y gas natural, las cuales representan el 91% y 75% del total producido, respectivamente.

(...)"

12. LA CONFIANZA EN QUE EL ESTADO DEL ARTE DE LA CIENCIA Y LA INGENIERÍA DE PETRÓLEOS ASEGURAN LA EXPLOTACIÓN SOSTENIBLE DE LOS YNC SE ABRE PASO ENTRE GOBIERNOS Y LAS ALTAS CORTES

La confianza en la normativa técnica y el interés de los países por asegurar su autoabastecimiento energético, ha propiciado decisiones en favor de la actividad por parte de otros países, entre ellos Australia⁵⁹:

“Territorio del Norte en Australia levanta la prohibición al *fracking*; “Hemos seguido las recomendaciones científicas”.

ABRIL 18, 2018

Dos años después de haber prohibido la aplicación de esta técnica, el Territorio del Norte (Northern Territory; NT) en Australia ha levantado la prohibición al *fracking*. Así lo anunció el Primer Ministro del NT, Michael Gunner, este martes al aceptar las 135 recomendaciones realizadas por la comunidad científica publicadas en marzo. El reporte final de este caso será publicado en julio.

“Hemos aceptado el hallazgo clave de este reporte -si todas las recomendaciones son aplicadas, los riesgos asociados al *fracking* pueden ser reducidos a un nivel aceptable”, dijo PM Michael Gunner.

Junto a estas recomendaciones, se determinaron zonas en donde no se aplicará la técnica: bajo potencial petrolero, parques nacionales, y asentamientos indígenas. Un total del 49% del territorio estará libre del *fracking* según las recomendaciones realizadas por la comunidad científica. Con estas medidas, el gobierno de Australia podrá desarrollar su potencial gasífero en este territorio. Previo a la sanción, la empresa Origin había identificado ya 61 trillones pies

cúbicos recuperables en un yacimiento de esta zona. (...)"

Adicionalmente, a las Cortes de Justicia también está llegando el entendimiento de que los peligros del *fracking*, hoy están convertidos en “riesgos medios”, manejables a través de la reglamentación y de las normas técnicas, ambas, frutos de la investigación científica y la experimentación; y por tanto, no puede privarse al Estado de explotar sus hidrocarburos no convencionales para asegurar su autosuficiencia energética, tal y como lo advirtió hace escasas semanas la Corte Suprema de Inglaterra⁶⁰.

“El *fracking* de gas de esquisto se llevará a cabo en Gran Bretaña por primera vez desde 2011 después de que un juez desestimó las preocupaciones de seguridad.

Cuadrilla, la empresa de *fracking*, derrotó a los activistas en una batalla de la Corte Suprema que duró una hora y once y dijo que podría comenzar a frackear en su sitio de Lancashire el sábado.

Superó el último obstáculo al que se enfrentaban sus planes de gas de esquisto ya que los temores de un terremoto detuvieron a la floreciente industria hace siete años.

El interdicto temporal contra los planes de *fracking* de cuadrilla se desvanecerá después de que el Tribunal Superior rechazó una oferta de un activista contra el *fracking* para bloquear el trabajo, diciendo que “no hay pruebas” de que el *fracking* represente más que un “riesgo medio”.

⁶⁰ Nota de prensa tomada de la dirección electrónica (consultada el 16 octubre 2018) <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/10/12/shale-gas-fracking-get-going-uk-weekend/>.

Texto original en inglés:

“Shale gas fracking will go ahead in Britain for the first time since 2011 after a judge dismissed safety concerns. Cuadrilla, [the fracking firm](#), defeated activists in an eleventh hour High Court battle and said it may begin fracking at its Lancashire site as soon as Saturday.

It cleared the final hurdle facing its shale gas plans since earthquake fears brought the burgeoning industry to a halt seven years ago.

The temporary injunction against Cuadrilla’s fracking plans will fall away after the High Court rejected a bid by an anti-fracking campaigner to block the work, saying there is “no evidence” that the fracking poses more than a “medium risk”.

Within hours of the verdict anti-fracking groups took to social media to call for shale opponents to gather at Cuadrilla’s Preston New Road site.

Frack Free Lancashire warned its members to arrive at the site as soon as Friday evening or early on Saturday morning to “show them why we are opposed to this here or anywhere”.

The UK is thought to hold vast untapped reserves shale gas within layers of underground rock formations”.

⁵⁹ Nota de prensa tomada de la dirección electrónica (Consultada el 15 septiembre 2018): <http://tradingpetroleum.com.co/territorio-del-norte-en-australia-levanta-la-prohibicion-de-fracking-hemos-seguido-las-recomendaciones-cientificas/>.

A las pocas horas del veredicto, los grupos antifracking acudieron a las redes sociales para llamar a los oponentes del shale a reunirse en el sitio de Preston New Road en cuadrilla.

Frack Free Lancashire advirtió a sus miembros que lleguen al sitio tan pronto como la tarde del viernes o temprano en la mañana del sábado para “mostrarles por qué nos oponemos a esto aquí o en cualquier lugar”.

Se cree que el Reino Unido mantiene vastas reservas de gas de esquisto sin explotar dentro de capas de formaciones rocosas subterráneas (Traducción libre).

En el actual contexto energético mundial, los proyectos de ley aquí estudiados representan una renuncia a nuestros hidrocarburos –y sus exportaciones– cuando el desarrollo humano progresivo parece requerirlos al menos hasta el año 2040, lo que nos obligaría a importarlos, destinando en ello importantes recursos de ahorro que sacrificarán nuestras inversiones y calidad de vida, conllevando regresividad *iusfundamental*.

A primera vista, una pretensión tanto inconveniente, como inconstitucional y por lo

cual consideramos a partir de las explicaciones técnicas y jurídicas señaladas que los referidos proyectos de ley son altamente inconvenientes, y muy comedidamente les solicitamos considerar su archivo.

Finalmente, en el anexo 4, estamos presentando un documento técnico que señala en detalle comentarios específicos sobre lo inconveniente desde el punto de vista fáctico, científico y técnico de las motivaciones y el articulado del Proyecto de ley número 071 de 2018.

Atentamente,

JULIO CÉSAR VERA DÍAZ
Ingeniero de Petróleos
TP. No. 02539 del C.P.I.P.
CC. No. No.80.503.954 de Bogotá
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIEROS DE PETRÓLEOS
ACIPET
PRESIDENTE – Representante Legal
Correo electrónico: jcvera@acipet.com

C.C. Senadora Nora García Burgos – Ponente
Proyectos de ley

ANEXO 1

Overview of Industry | Guidance/Best Practices Supporting Hydraulic Fracturing (HF)

The image shows a comprehensive list of API standards and technical recommendations for hydraulic fracturing. The standards are organized into columns and include titles such as 'Drilling and Well Services', 'Production Operations', 'Well Completion', and 'Environmental Protection'. The list includes standards like API Spec 4F, API Spec 100, API Spec 5A, API Spec 7E, API Spec 8B, API Spec 8C, API Spec 100, API Spec 100T, API Spec 104, API Spec 104T, API Spec 104T-1, API Spec 104T-2, API Spec 104T-3, API Spec 104T-4, API Spec 104T-5, API Spec 104T-6, API Spec 104T-7, API Spec 104T-8, API Spec 104T-9, API Spec 104T-10, API Spec 104T-11, API Spec 104T-12, API Spec 104T-13, API Spec 104T-14, API Spec 104T-15, API Spec 104T-16, API Spec 104T-17, API Spec 104T-18, API Spec 104T-19, API Spec 104T-20, API Spec 104T-21, API Spec 104T-22, API Spec 104T-23, API Spec 104T-24, API Spec 104T-25, API Spec 104T-26, API Spec 104T-27, API Spec 104T-28, API Spec 104T-29, API Spec 104T-30, API Spec 104T-31, API Spec 104T-32, API Spec 104T-33, API Spec 104T-34, API Spec 104T-35, API Spec 104T-36, API Spec 104T-37, API Spec 104T-38, API Spec 104T-39, API Spec 104T-40, API Spec 104T-41, API Spec 104T-42, API Spec 104T-43, API Spec 104T-44, API Spec 104T-45, API Spec 104T-46, API Spec 104T-47, API Spec 104T-48, API Spec 104T-49, API Spec 104T-50, API Spec 104T-51, API Spec 104T-52, API Spec 104T-53, API Spec 104T-54, API Spec 104T-55, API Spec 104T-56, API Spec 104T-57, API Spec 104T-58, API Spec 104T-59, API Spec 104T-60, API Spec 104T-61, API Spec 104T-62, API Spec 104T-63, API Spec 104T-64, API Spec 104T-65, API Spec 104T-66, API Spec 104T-67, API Spec 104T-68, API Spec 104T-69, API Spec 104T-70, API Spec 104T-71, API Spec 104T-72, API Spec 104T-73, API Spec 104T-74, API Spec 104T-75, API Spec 104T-76, API Spec 104T-77, API Spec 104T-78, API Spec 104T-79, API Spec 104T-80, API Spec 104T-81, API Spec 104T-82, API Spec 104T-83, API Spec 104T-84, API Spec 104T-85, API Spec 104T-86, API Spec 104T-87, API Spec 104T-88, API Spec 104T-89, API Spec 104T-90, API Spec 104T-91, API Spec 104T-92, API Spec 104T-93, API Spec 104T-94, API Spec 104T-95, API Spec 104T-96, API Spec 104T-97, API Spec 104T-98, API Spec 104T-99, API Spec 104T-100.

API is the world's leading standard-developing organization for the oil and natural gas industry.

Since 1959, API has developed standards for oil and natural gas operations. API's formal consensus process is accredited by the American National Standards Institute (ANSI), the same institute that accredits U.S. national laboratories for their science and technology processes.

API standards are developed in an open process that requires regular review of its more than 600 standards covering all segments of the industry.

Nearly 200 API standards are cited over 3300 times in state regulations, more than 100 standards are cited 270 times in federal regulations.

energy API

ANEXO 2

API ISSUES UPDATED STANDARDS FOR SHALE DEVELOPMENT⁶¹

WASHINGTON, October 8, 2015 - New editions of API's hydraulic fracturing standards provide the latest technical direction for operators working to continuously improve well integrity, groundwater protection, and environmental safety. Last updated in 2011, API's standards for shale development have worked alongside robust state regulations to ensure safe and responsible energy development with hydraulic fracturing for over 65 years.

"Hydraulic fracturing has unlocked vast energy resources, saving billions for consumers and putting America on a path to true energy security," said API Director of Standards David Miller. "Strong standards are key to America's success as an energy leader, and that's why we bring together regulators and operators to promote proven practices for environmental protection. This update provides the latest guidance on equipment, monitoring, storage, and installation".

Dubbed **ANSI/API RP 100-1 and 100-2**, the two new standards provide detailed specifications for pressure containment and well integrity, as well as environmental safeguards, including groundwater protection, waste management, emissions reduction, site planning, and worker training. The release follows last year's publication of **ANSI/API Bulletin 100-3**, which outlines community engagement guidelines to help operators communicate effectively with local residents and pursue mutual goals for community growth.

"Like all our guidelines on hydraulic fracturing, the new standards will be accessible to the public on **our website** and shared with regulators at every level of government," said Miller. "Our voluntary standards serve as an important source of information for state regulators, who finalized an estimated 82 groundwater-related rules for oil and gas production, including hundreds of discrete rule changes, from 2009 to 2013 alone. As the EPA **recently confirmed**, these efforts have allowed America's energy sector to achieve a track record of proven safety while growing our

economy and cutting U.S. carbon emissions to near 27-year lows".

API first began publishing standards in 1924 and currently has over 650 standards and technical publications. Over 100 of them have been incorporated into U.S. regulations, and they are the most widely-cited industry standards by international regulators. The program is accredited by the American National Standards Institute (ANSI), the same body that accredits programs at several national laboratories.

API is the only national trade association representing all facets of the oil and natural gas industry, which supports 9.8 million U.S. jobs and 8 percent of the U.S. economy. API's more than 625 members include large integrated companies, as well as exploration and production, refining, marketing, pipeline, and marine businesses, and service and supply firms. They provide most of the nation's energy and are backed by a growing grassroots movement of more than 25 million Americans.

ANEXO 3

PREGUNTAS TÉCNICAS FRECUENTES SOBRE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES

1. ¿Qué destino tendrán los residuos NORM para los cuales no se prevé un uso posterior?

En primer término, señalar que la presencia de Residuos Norm es una situación específica, no generalizada, que se dio exclusivamente en la cuenca de Marcellus Shale en Estados Unidos. Ahora bien y no obstante lo anterior, los residuos Norm pueden presentarse en las aguas de retorno y los cortes de perforación, dependiendo de las formaciones objetivo. Una vez tratados los fluidos o cortes de perforación, los residuos Norm quedan en la fase sólida del tratamiento y de acuerdo con el artículo 46, Resolución 180005/2010 del Ministerio de Minas y Energía (Min-Minas), estos residuos deben ser entregados a instalaciones centralizadas de gestión, las cuales deben contar con la aprobación del Min-Minas.

2. ¿Qué y de cuántos químicos está compuesto el fluido de estimulación?

En la tabla siguiente se presenta la lista de posibles aditivos que podrían ser utilizados durante las operaciones de estimulación hidráulica.

⁶¹ Información en la dirección electrónica (consultada el 13 octubre 2018) <https://www.api.org/news-policy-and-issues/news/2015/10/08/api-issues-updated-standards-for-shale-d>.

Tabla. Componentes químicos que serán potencialmente utilizados en el fluido de estimulación hidráulica

Descripción	Propósito	Otros usos comunes	Concentración máxima estimada (Gpt, Ppt Or %)		Unidad en libras o galones	Nombre químico	Cas	Concentración (%)
Acido hidroclórico	Ayuda a disolver minerales e inicia la fractura en la formación.	Químico para piscinas y usado para limpieza	31,5	%	gal	Ácido hidroclórico	7647-01-0	20-40
Inhibidor de corrosión	Prevenir la corrosión del revestimiento	Farmacéuticos fibras acrílicas y plásticos	20	Gpt	gal	Etilenglicol n,n dimetil formamida	107-21-1 68-12-2	20 - 40 10 - 20
Intensificador	Intensifica el inhibidor de corrosión. Genera una segunda capa con el objetivo de proteger el metal contra la corrosión.	Es usado para tratar la prevención de hipertiroides y la artritis; además, es usado para tratamientos capilares.	40	Ppt	lbs	Yoduro de potasio	7681-11-0	90 - 100
Surfactante	Reduce la tensión superficial de los fluidos de estimulación para mejorar la recuperación de fluido.	Limpiavidrios, desodorantes y tinturas para el cabello	3	Gpt	gal	Ácido dodecilbencenosulfónico, monoetanolamina sal 2-etilhexanol monoetanolamina	26836-07-7 104-76-7 9043-30-5 141-43-5	5 - 15% 1 - 5% 1 - 2.5%
Iron stabilizer	Previene la precipitación de óxidos metálicos.	Aditivos de alimentos, saborizantes de bebidas y alimentos sólidos	15	Gpt	lbs	Ácido cítrico	77-92-9	40 - 60
Rompedor	Rompe las cadenas de polímeros para reducir la viscosidad del fluido de estimulación.	Usado en plantas de tratamiento de aguas, detergentes blanqueadores	2	Gpt	gal	Cloruro de sodio, cloruro de potasio, clorito de sodio	7732-18-5 7647-14-5 7447-40-7 7758-19-2	5 - 15% 1 - 10% 5 - 15%
Estabilizador de arcillas	Controla la hinchazón y la migración de arcillas a la formación.	Es utilizado como alimento en granjas avícolas, aumentar la producción de huevos, carne y acelerar el crecimiento de los pollos	4	Gpt	gal	Cloruro de colina	Mixture (material name: wcs-6311c)	70 - < 80%
Reductor de fricción	Minimiza la fricción entre el fluido y la tubería.	Tratamiento de agua, acondicionador de suelo, removedor de maquillaje y caramelos	2	Gpt	gal	Destilados del petróleo, hidrotratados livianos	64742-47-8	20 - 40
Control bacterial	Elimina las bacterias en el agua.	Es usado para el control microbiano en fábricas de papel, proceso de tratamiento de agua y cuero.	2	Gpt	gal	2,2 dibromo, 3-nitrilopropionamide	10222-01-2	20

Descripción	Propósito	Otros usos comunes	Concentración máxima estimada (Gpt, Ppt Or %)		Unidad en libras o galones	Nombre químico	Cas	Concentración (%)
Gelante	Le da espesor al agua para mantener suspendido el propante.	Cosméticos, pasta dental y helados	45	Gpt	gal	Nafta disolvente, petróleo, aliph pesada, sílice cristalina en forma de cuarzo, otros componentes por debajo de los límites por informar	64742-96-7 14808-60-7	40 - 60 1 - 1,5 40 - 60
Estabilizador gelante	Remueve el oxígeno del agua para proteger la tubería de la corrosión.	Cosméticos, alimentos y bebidas procesadas, tratamiento de aguas.	6	gpt	gal	Tiosulfato de sodio	7772-98-7	20 - 40
Crosslinker	Mantiene la viscosidad del fluido a altas temperaturas.	Detergente, jabón de baño y cosméticos	4	Gpt	gal	Destilados del petróleo, hidrotratados livianos 2-butoxyethanol	64742-47-8 111-76-2	40 - 60 1 - 2.5
Buffer	Controlar el pH en los fluidos para mantener la efectividad de otros componentes, como el crosslinker.	Detergente, jabón de baño	6	Gpt	gal	Carbonato de potasio hidróxido de potasio	584-08-7 1310-58-3	20 - 40 10 - 20

Fuente: ConocoPhillips Colombia Ventures Ltd. Sucursal Colombia, 2017.

3. ¿Dichas sustancias pueden llegar a ser tóxicas, alergénicas, mutágenos y carcinógenas?

Cualquier sustancia química debe ser gestionada durante el proceso de utilización, por lo cual cada sustancia cuenta con su respectivas Safety Data Sheet (SDA –por su sigla en inglés–, hoja de seguridad), donde se establece la caracterización de la sustancia, composición, primeros auxilios en caso de contacto con el producto, inflamabilidad, medidas en caso de derrame, manejo y almacenamiento, elementos de protección al personal que la manipula, propiedades físicas y químicas, estabilidad química e información de reactividad, información toxicológica, información ecológica, consideraciones de disposición, información del transporte e información regulatoria, adicional a las medidas de manejo específicas para su almacenamiento y gestión. A lo anterior, independiente de sus características, lo importante es el aseguramiento de su manejo; es de resaltar que para el caso de los yacimientos no convencionales, estas SDS deben ser publicadas ante las autoridades ambientales y son de conocimiento público. Las sustancias utilizadas son insumos frecuentes en otras industrias y las concentraciones bajas en que se utilizarán (0,5% del total fluido utilizado), sumado a un adecuado manejo, gestión y control, son garantía de que no se presentará ninguna afectación con las mismas.

4. ¿Son más exigentes los requerimientos de cementación para YNC que para los YC?

De acuerdo con la normativa y procedimientos internos de las operadoras, la exigencia y requerimientos en cuanto al aseguramiento de la integridad del hueco que se perfora, el aislamiento zonal y protección de la tubería de revestimiento son los mismos.

5. ¿Qué tratamiento se le da al agua que retorna a la superficie producto de la inyección del fluido de perforación?

Este tema depende específicamente de las características :<https://www.sciencedirect.com/book/9780128037348/petroleum-engineers-guide-to-oil-field-chemicals-and-fluids>.

Existen situaciones específicas de los problemas de eliminación de residuos. Cuando el agua producida a partir de la producción contiene algo de aceite, componentes alifáticos y aromáticos, productos químicos de producción y por excepción, como se señaló anteriormente, materiales radiactivos naturales (Norm), la gestión de los riesgos de seguridad se basa en el principio de que los riesgos deben reducirse a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible. El concepto de riesgo ambiental no se define tan inequívocamente como los riesgos de seguridad. Con respecto a los impactos ambientales accidentales, el riesgo es comparativamente sencillo, pero con respecto a los impactos ambientales planificados, la situación no es directa. El documento a continuación trata los problemas específicos de la eliminación de desechos y también se discuten los productos

químicos especiales utilizados para la eliminación de desechos. Capítulo 20.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128037348000205>)

Métodos y tecnologías maduras y disponibles: Biorremediación, inyección de lodo en pozos dispostos, extracción de fluido supercrítico, tratamiento de microondas, extracción de cromo, inyección de gas ácido, captura de carbono, etc.

Inclusive existen tecnologías para convertir estos residuos en insumos para otros procesos.

(https://www.mckimcreed.com/wp-content/uploads/2015/09/IWC-13-37-Paper_Final-Draft_7.12.2013.pdf).

6. ¿Qué características de las formaciones geológicas para pozos inyectoros permiten inferir que las mismas restringen de manera eficiente la migración de fluidos hacia acuíferos aprovechables?

Las formaciones en las que se realiza la estimulación hidráulica “fracking” se caracterizan por una permeabilidad extremadamente baja del orden de los nanodarcies (10E-9).

Estas bajas permeabilidades fueron las que permitieron, en primer lugar, que no todos los hidrocarburos y gases generados pudieran escapar de la roca. Además, para que estos sistemas funcionen, estas rocas deben de ser los propios sellos de su sistema o estar suprayacidas por una roca sello, como sucede en el valle medio del Magdalena con la formación La Luna, lo que crearía una capa extra de protección contra el escape de cualquier fluido. En ese sentido, el gel de fracturamiento va a quedar empaquetado dentro de la misma roca, restringido al alto de la fractura generada por la operación. Cabe recordar que en Colombia la regulación no permite realizar este tipo de operaciones a menos de cinco (5) veces el radio de estimulación hidráulica (o alto de la fractura esperada) calculado con base en el modelo geomecánico (Resolución número 90341 Minminas), lo que imposibilitaría aún más cualquier conexión entre las fracturas generadas y los acuíferos aprovechables.

7. ¿Es más exigente o se realiza con más frecuencia la revisión de la integridad mecánica del sistema de cementación en YNC?

De acuerdo con la normativa y procedimientos internos de las empresas operadoras, la exigencia y frecuencia son las mismas.

- Prueba de presión en todos los revestimientos;
- Evaluación de la calidad de la cementación por medio de registro eléctrico, por lo general en todos aquellos revestimientos que hayan penetrado zonas que contienen hidrocarburos;
- Prueba de integridad de la formación.

En cuanto a los materiales y técnica utilizados principalmente en la cementación del revestimiento de producción en los yacimientos no convencionales, recientemente se ha desarrollado un sistema de cementación flexible (con bajo módulo de Young), el cual posee propiedades mecánicas mejoradas que permiten contener los esfuerzos ejercidos sobre el cemento debido a los cambios de presión durante la estimulación. Este sistema incrementa la eficiencia y mejora la confiabilidad e integridad desde la perforación hasta el abandono del pozo.

8. ¿Por qué es importante suspender las actividades de inyección ante un evento sísmico?

Según la Resolución 90341 del Min-Minas, solo si el evento sísmico es mayor o igual a 4.0 en la escala de Richter y ocurre en las inmediaciones cercanas al pozo y a las profundidades donde se efectúan las operaciones de estimulación hidráulica, se deben suspender operaciones, analizar junto con la ANH las causas y adoptar los planes de contingencia, para evitar una escalada importante en los niveles de sismicidad y su potencial impacto a la comunidad y medio ambiente. Las medidas por adoptar dependerán de la cercanía de centros poblados en el área de operaciones. Solo se reanudarán operaciones después de determinar el origen del evento (natural vs. inducido) y la adecuación de las operaciones para reducir los niveles por debajo de los 4.0 de magnitud.

Es de resaltar que los niveles de la posible sismicidad inducida por las operaciones de *fracking* están por el orden de los microniveles (-1.5 a -2.0 grados de magnitud) en la escala de Richter.

9. ¿Qué cantidad de agua promedio se inyecta en cada pozo de YNC?

Para el caso de los proyectos de algunos proyectos por desarrollarse en Colombia, se espera un uso de 130.000 bbls de agua por pozo (20.670 m³), una vez en la vida útil de pozo, el cual puede alcanzar un período de producción de hasta 30 años. Es de destacar que en la cuenca del Magdalena medio se tienen disponibles aguas de producción entre los 600.000 y 800.000 barriles por día y en aguas residuales de la refinera de Barrancabermeja y de las plantas de tratamiento en la zona más de 200.000 barriles por día, aguas todas que podrían ser utilizadas para dicho propósito y sin afectar el consumo de aguas superficiales.

10. ¿El agua que se utiliza como insumo para el fluido de estimulación es potable o apta para el consumo humano?

No. Las fuentes de agua utilizadas corresponden a aguas lluvias, aguas de ríos, aguas subterráneas dulces y salobres, aguas de producción, aguas de plantas de tratamiento, las cuales no son aptas para el consumo humano, a menos que se les realicen tratamientos de potabilización.

11. ¿De qué manera se mitiga la infiltración del fluido de perforación al suelo y subsuelo?

Para proteger los suelos, en la operación se realiza

- Impermeabilización de la locación con geomembranas.
- Los fluidos por utilizar en la exploración están almacenados en tanques que cuentan con doble contención para prevenir contingencias.
- En las áreas de almacenamiento de fluidos se instalará infraestructura portátil reutilizable, que consiste en láminas de alta resistencia para soportar pesos de altas magnitudes.

12. ¿Cómo se previene la migración de gases y crudos de los YNC a los acuíferos aptos para el consumo humano?

La principal función de una cementación es aislar las zonas expuestas en el pozo que contienen los fluidos y separarlas efectivamente, formando un sello hidráulico (anillos de cemento), que se forma entre las formaciones y el revestimiento, con el fin de evitar la migración de los fluidos entre sí. La cementación tiene una gran importancia en la vida del pozo, ya que los trabajos de un buen completamiento dependen directamente de una buena cementación.

Partiendo de que para cada riesgo existen medidas de control, sistemas de monitoreo y planes de contingencia, tenemos la siguiente discretización:

Medidas de control: De acuerdo con la Resolución número 90341 de 2014, artículo 11, incluye requerimientos para la cementación y aislamiento de cada fase del pozo.

Sistemas de monitoreo: De acuerdo con la Resolución 90341 de 2014, artículo 11, incluye verificaciones de pruebas de presión, pruebas de integridad de formación y registros CBL para poder continuar a la siguiente fase, adicional la revisión y aprobación de informes de estimulación e integridad por parte de la ANH.

Planes de contingencia: El procedimiento es por etapas y no puede pasar a la siguiente hasta no demostrar con evidencias que la cementación fue exitosa.

13. ¿Es posible que las fracturas cambien su comportamiento de una capa a otra, lo que genere la posibilidad de inyectar fluidos de perforación (de manera accidental e imprevista) a cuerpos rocosos adyacentes que contengan agua apta para el consumo humano?

La matriz de lutita está compuesta predominantemente de poros de menos de 2 nm de diámetro y mesoporos de 2-50 nm de diámetro, para reservorios de lutitas no convencionales. Para intentar determinar el espacio poroso por porosimetría de mercurio se requerirían presiones muy altas, del orden de 60.000 psi para que el

mercurio acceda a la estructura de poro completo, y aun así sería muy difícil, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1365-2478.12028>.

Diversos estudios muestran que el área de superficie específica del *shale* es del orden de 2.22 - 3.52 m²/g y no tiene ninguna correlación con el TOC

<https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-186294-MS>.

Ahora bien, hagamos cuentas si consideramos el Stimulated Reservoir Volume or SRV o volumen estimulado de roca efectivo

https://www.researchgate.net/publication/320352204_A_review_of_stimulated_reservoir_volume_characterization_for_multiple_fractured_horizontal_well_in_unconventional_reservoirs. Pág. 10, 4 - 9 o más millones de metros cúbicos, más el área específica del *shale*, y además que queda abajo entre 25-90% del agua, es casi seguro que esa agua queda atrapada en el *shale*, por eso no sale por el pozo como *flow back* adicional.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012825217305202>.

El fluido de fractura lleva surfactantes que afectan la mojabilidad. Munisteri señaló que en muchas formaciones de *shale* se cree que los efectos capilares atrapan tanto como el 80% de los fluidos de fracturación originales dentro de la roca. El efecto de estimulación de fracturamiento puede ser compensado por el daño de atrapamiento de fase de agua causado por la retención de agua.

<https://spe.org/en/print-article/?art=1455>

<https://www.omicsonline.org/open-access/shale-formation-what-do-we-learn-about-fracture-conductivitydama-ge-2472-0518-1000127.php?aid=85044>

https://www.researchgate.net/publication/324062188_Impact_of_fracturing_liquid_absorption_on_the_production_and_water_block_unlocking_for_shale_gas_reservoir

Este estudio muestra que la saturación de agua ultrabaja, la abundancia de micro o nano poros y una gran área de contacto son los factores de control de la fuerte capacidad de absorción de fluidos de la *shale* gas. La fuerte capacidad de absorción de agua de la matriz de formación de gas de *shale* es un factor clave, es, literal, un daño para la productividad. Por eso se tratan de encontrar métodos que no usen agua, *waterless*, como usar dióxido de carbono, GLP, etc.; el caso emblemático sería fracturar con CO₂ para reducir la cantidad de pozos necesarios para producir la misma cantidad de petróleo y gas, ya que el agua que permanece bajo tierra bloquea los “camino” artificialmente creados para extraer petróleo y gas. Para los fluidos de fracturamiento que quedan “atrapados” abajo es tecnológicamente imposible actualmente que suban o migren a los acuíferos. Todos los estudios, que son al menos dos docenas,

han concluido que el *fracking* no representa una gran amenaza para las aguas subterráneas, como el Excel adjunto, parte “Recursos de agua potable”.

En Este *link* está la lista:

<https://www.ipaa.org/fracking/#studies>

Universidades como Cincinnati, Duke, Texas Austin, Syracuse, Stanford, Yale, The Academy of Medicine, Engineering and Science of Texas (TAMEST) (2017), California Council on Science & Technology (2015), etc., concluyen lo mismo; destaco este de la Universidad de Stanford (2015): No hay evidencia de que los fluidos de *fracking* se filtren hacia los acuíferos de agua potable.

“Utilizando técnicas innovadoras como compuestos isotópicos” trazadores “que distinguen la fuente de sustancias químicas en el agua de pozos, Jackson no ha encontrado evidencia de que los contaminantes del agua *frack* se filtren hacia los acuíferos de agua potable desde las profundidades”.

https://news.stanford.edu/news/2015/july/fracking_water-jackson-072115.html

14. ¿Es posible que la inyección de fluidos de perforación (estimulación hidráulica) produzca movimientos en las placas tectónicas?

Los movimientos de placas tectónicas ocurren constantemente, y cuando estas chocan entre sí se genera sismicidad a muy grandes escalas. Para el caso de Colombia, estos choques ocurren entre las placas del Pacífico, Nazca y Suramérica, y sus efectos se evidencian con la actual presencia de las cordilleras Occidental, Central y Oriental. En estas regiones montañosas ocurren los eventos sísmicos naturales de importancia por su magnitud y a profundidades de cientos de kilómetros. Estos son por lo general mayores a 4.0 en la escala de Richter. Los eventos de sismicidad potencialmente inducidos por el proceso de *fracking* o fracturamiento hidráulico se encuentran en el rango de -1.5 a -2.0 grados de magnitud en la escala de Richter (microniveles) y se dan entre los 3.000 y 5.000 metros de profundidad, de tal forma que son imperceptibles para el ser humano. Por lo tanto, la inyección de fluidos de fracturamiento hidráulico NO puede producir movimientos de placas tectónicas.

15. ¿A través de qué buenas prácticas se mitigan y compensan los efectos y repercusiones de la exploración y explotación de hidrocarburos en el paisaje?

Se proponen las siguientes medidas de manejo ambiental

a) Mitigación de cambio visual por las actividades para realizar en el proyecto

Previo a la ejecución de las actividades del proyecto, se informarán a la comunidad del área de influencia las medidas de manejo paisajístico establecidas para el proyecto.

Para mitigar el cambio visual por las actividades por realizar en el proyecto, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El acceso a los sitios de obra y operación se realizará únicamente por las vías establecidas y adecuadas para esta actividad.
- Se identificarán, delimitarán y señalizarán las áreas por intervenir en los lugares de obra, de manera que no se afecten áreas ni vegetación adicional a la definida en los diseños. Se usarán banderines y estacas de colores diferentes a los elementos aledaños, así como otras señales establecidas para esta acción. Estas señales serán removidas una vez haya finalizado la actividad.
- Se mantendrán los drenajes naturales del terreno.
- No se dispondrán residuos en las áreas de cobertura vegetal nativa ni en sectores no autorizados.
- Se mantendrá la limpieza de los lugares operativos y se hará una disposición adecuada de los residuos, promoviendo la cultura del reciclaje y adecuando las zonas de almacenamiento en la locación, de modo que no generen perturbación visual a nivel de paisaje en las zonas del proyecto.

b) Reconformación de los terrenos afectados en términos de morfología y estabilidad

- Para desarrollar adecuadamente la revegetalización y reconformación de los terrenos intervenidos, se tendrá en cuenta lo siguiente:
- Durante el desarrollo de las labores constructivas se evitará al máximo el corte de vegetación arbórea, a menos que sea necesario.
- Se removerá únicamente la vegetación requerida por el proyecto; en ninguna circunstancia se removerá vegetación con fines ajenos a las actividades del proyecto.
- Al finalizar la construcción y adecuación, se realizará la reconformación de las áreas intervenidas durante la construcción y que no se requieran en la operación del proyecto, como por ejemplo vías temporales usadas para construcción. En la reconformación se extenderá y compactará tierra en los baches o cortes producidos por el tránsito de maquinaria buscando homogenizar el terreno y volverlo a su morfología inicial.
- En la fase de desmantelamiento y abandono, se realizará la reconformación de las áreas usadas para la operación del proyecto (locación). En esta reconformación, las placas y obras en concreto serán demolidas y los escombros retirados a los lugares autorizados, también se extenderá y compactará tierra en los cortes producidos y se perfilarán los

rellenos, buscando homogeneizar el terreno y volverlo a su morfología inicial. Las vías construidas para el proyecto que presten un servicio a la comunidad serán entregadas a la entidad correspondiente.

La incorporación de las áreas al entorno natural se realizará siguiendo los mismos parámetros de las áreas intervenidas, de este modo las zonas de pastos se recuperarán con pastos y las zonas con vegetación arbustiva o arbórea con arbustos o árboles.

16. ¿Qué posibilidades existen de que en la fase de exploración y explotación de YNC se generen emisiones de gases a la atmósfera?

Los gases generados en la exploración son quemados en la TEA, lo cual no aporta gases efecto invernadero a la atmósfera. En la explotación, este gas hace parte de la producción de hidrocarburos, que son el objeto del proyecto.

17. ¿En el proceso de revestimiento y cementación se presentan desviaciones que comprometen la integridad del sistema de aislamiento del pozo?

Sí pueden presentarse desviaciones durante las operaciones de revestimiento y cementación, por este motivo antes de iniciar la perforación de una nueva sección se realizan las pruebas de integridad; si estas pruebas no son exitosas se procede a realizar una remediación de la cementación antes de continuar perforando, de tal forma que en todos los casos se mitigan las posibles afectaciones al respecto.

18. ¿Los pozos de petróleo y gas rutinariamente tienen fugas?

Los pozos de petróleos y gas pueden presentar fugas en su tiempo de vida, pero estas no son excepcionales y con una probabilidad muy baja. Regulaciones, estricto seguimiento a los procedimientos operacionales y nuevas tecnologías de cementación ayudan a mitigar la posibilidad de ocurrencia de fallas.

19. ¿Los niveles de ruido que alcanzan las actividades de estimulación hidráulica pueden llegar a tener consecuencias para la salud de las personas?

No. Las actividades de estimulación hidráulica por pozo son puntuales y ejecutadas en un periodo de tiempo muy corto (alrededor de 12 a 32 días) y los equipos generadores de ruido se aislarán con mamparas de las viviendas cercanas durante la estimulación; adicionalmente, las locaciones deben estar a una distancia mínima de 100 m a cualquier asentamiento humano.

ANEXO 4

REVISIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO DE LEY 071 DE 2018

por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración, explotación y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) y se dictan otras disposiciones.

1. Definición de Yacimientos No Convencionales de Hidrocarburos

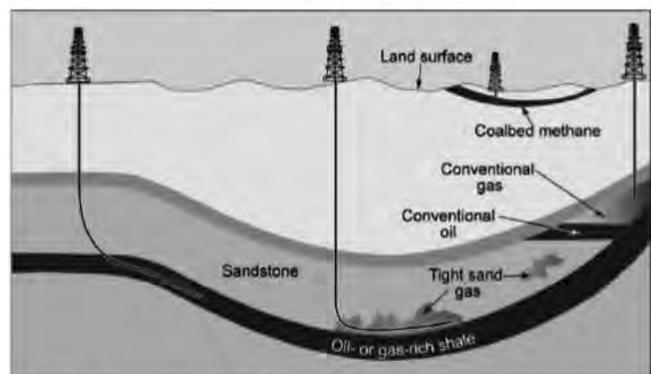
PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Para los efectos del presente proyecto de ley se entenderá por Yacimiento No Convencional “la formación rocosa con baja permeabilidad primaria a la que se le debe realizar estimulación para mejorar las condiciones de movilidad y recobro de hidrocarburos”¹. Los yacimientos de hidrocarburos no convencionales tienen en común que el costo de extracción es más alto, y por lo tanto se requieren precios de los hidrocarburos más altos para que sean comercialmente viables para las empresas extractoras². Debido al nivel de compactación de las formaciones no convencionales en el subsuelo, extraer los hidrocarburos que se encuentran allí requiere hacer muchas más perforaciones en comparación con los hidrocarburos convencionales³. A esto se suma la necesidad de usar tecnologías recientes de perforación horizontal y fracturamiento hidráulico.

Específicamente la estimulación hidráulica está definida en la Resolución número 90341 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía como: “Tratamiento a la formación de interés o productora de un pozo a través del uso de un fluido de estimulación con el objetivo de mejorar su productividad. Esta estimulación se realiza a través del bombeo de un fluido compuesto por agua, químicos y propano a una alta presión por el hueco del pozo, con el fin de inducir fracturas en la roca para aumentar su permeabilidad”.

En el siguiente gráfico referenciado por la Contraloría de Estados Unidos se ejemplifica cada uno de los métodos no convencionales de extracción de hidrocarburos.

Figure 1: Conventional and Unconventional Oil and Gas Reservoirs



Source: U.S. Energy Information Administration and U.S. Geological Survey

Referencia: Conventional and Unconventional Oil and Gas Reservoirs⁶

Los yacimientos

Los yacimientos no convencionales incluyen:

1.1 Gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados

Mientras que en las arenas convencionales los poros están bien conectados, en el caso de las arenas apretadas los poros están pobremente

conectados y tienen baja permeabilidad y conectividad. En consecuencia, el gas y el petróleo en arenas apretadas es de difícil extracción y requiere técnicas no convencionales⁷. Según el estudio encargado por la ANH a la consultora Arthur Little el potencial en arenas apretadas de Colombia es modesto y se concentra en el Magdalena Medio.

1.2 Gas metano asociado a mantos de carbón (CBM)

El gas metano asociado a mantos de carbón (CBM por su definición en inglés: Coalbed Methane) usualmente está localizado a bajas profundidades que pueden oscilar entre trescientos o mil metros y en estas formaciones el gas puede fluir con más facilidad. No obstante, la empresa extractora requerirá métodos no convencionales para poder extraer el hidrocarburo, por ejemplo extraer el agua de la formación geológica para permitir que fluya el gas⁹. Según Arthur Little Colombia tiene un potencial de reservas en este tipo de yacimientos de entre 11 y 35 Billones de Pies Cúbicos (Tcf), aunque según la misma consultora, solo una fracción de esto sería económicamente viable para su extracción. Los principales sitios con metano asociado a mantos de carbón están en la mina La Loma explotada por Drummond en el Cesar y en inmediaciones del Río Ranchería en La Guajira.

1.2 Hidratos de metano

“Los hidratos de gas son “moléculas de metano, etano o dióxido de carbono, rodeadas por moléculas de agua a presiones y temperaturas bajas en forma de cristales sólidos como el hielo” (Moncada, 2015, pág. 38); estos yacimientos se encuentran ubicados principalmente en la zona ártica, a unas profundidades aproximadas de doscientos (200) metros y en sedimentos marinos a profundidades superiores a los quinientos (500) metros (Organización Latinoamericana de Energía, 2012)”. Para Arthur Little Colombia tendría el potencial de 400 billones de pies cúbicos (Tcf) en el mar Caribe y el océano Pacífico.

1.3 Arenas bituminosas

“En este tipo de yacimientos el crudo tiene unas características muy especiales, debido a que el mismo es producto de una combinación de agua, arcilla, arena y bitumen o crudo extra pesado. Este hidrocarburo se extrae empleando técnicas de minería que permiten la separación de los materiales sólidos y líquidos, para con posterioridad poder obtener el hidrocarburo, siempre y cuando la explotación sea superficial, pues en el evento de presentarse un yacimiento ubicado debajo de la superficie, se deben emplear otras tecnologías típicamente utilizadas en la industria minera para que se puedan aprovechar los hidrocarburos allí atrapados (Moncada, 2015)”. Según Arthur Little Colombia tiene potencial de arenas bituminosas en las cuencas de los ríos Florencia, San Vicente y Guejar en el Meta.

1.4 Gas y petróleo de lutitas (shale)

Las lutitas son capas del subsuelo con baja porosidad donde está atrapado gas y petróleo y que generalmente se encuentran a profundidades que pueden oscilar entre 1.300 metros y 3.400 metros¹⁵. La extracción de los hidrocarburos atrapados en las capas de lutitas requiere estimulación adicional comparada con los hidrocarburos convencionales. Según Arthur Little Colombia tiene un potencial estimado de 30 billones de pies cúbicos (Tcf) de reservas en las zonas Magdalena Medio, la Cordillera Oriental y la cuenca del río Ranchería en el departamento del Cesar.

No obstante, es muy importante recordar que las estimaciones sobre el potencial en yacimientos no convencionales de hidrocarburos de Colombia son meras estimaciones y que requieren ser comprobadas técnicamente caso a caso. En todo caso, aun si la estimación es técnicamente probada, esto no quiere decir que sea comercialmente viable para la empresa extractora o recomendable o legal en términos ambientales y de salud pública.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Según el Decreto número 3004 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía

Aunque esta hace parte integral de reglamento del Decreto 3004 de 2013 debemos tener unas consideraciones sobre su definición:

Dentro de los yacimientos convencionales encontramos arenas apretadas con baja permeabilidad, que tienen un daño de formación o que se encuentren taponadas por la migración de finos, entre otros fenómenos, que hace necesaria la estimulación hidráulica. A su vez si se encuentran formaciones naturalmente fracturadas que tengan una aceptable permeabilidad no necesitarán de este tipo de completamiento, por lo cual esta técnica se usa no por el tipo de yacimiento sino por la necesidad de mejorar parámetros de las formaciones.

Frente a lo mencionado de la perforación horizontal se debe recalcar que es una técnica que permite desarrollar yacimiento convencional y no convencional con menor impacto en superficie, debido principalmente a que desde un solo pozo de este tipo se pueden reemplazar varios pozos verticales. A su vez la navegación lateral, que puede llegar a ser de aproximadamente 4 km, tendrá una mayor área de drenaje que mejorará la eficiencia de la operación traduciéndose en una baja en los costos de perforación y de mantenimiento en su etapa de desarrollo.

En Colombia la experiencia para realizar pozos que ayuden a desarrollar estos yacimientos no es nueva. Por ejemplo, la perforación de pozos horizontales data de finales de los 90, los pozos completados a más de 5 km (Campo Cusiana, Cupiagua y Floreña) lleva más de 20 años realizándose y la estimulación hidráulica en pozos verticales data de principios de los años cincuenta

del siglo pasado. Con esta experiencia y sumada a la curva de aprendizaje de la combinación de estas actividades que se ha realizado en países como EE.UU. y Argentina para los yacimientos no convencionales, hacen viable este tipo de operaciones en Colombia.

1.1 Gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados

No hay consideraciones.

1.2 Gas metano asociado a mantos de carbón (CBM)

Para estos tipos de yacimientos se usan pozos verticales y aunque se necesita la estimulación hidráulica, esta no se realiza con altas presiones debido a que su función es ayudar a contactar la red de permeabilidad presente en el carbón. Un punto a favor es que ayuda a mejorar la seguridad de las operaciones para la extracción del carbón, ya que el gas puede extraerse inicialmente, evitando el venteo y la sobreacumulación que pueden generar combustión espontánea.

1.2 Hidratos de metano

Este recurso no se estipuló en la Resolución número 90341 de 2014, ya que se encuentran sobre el lecho marino y su desarrollo implicaría operaciones Costa Afuera. Por su estado físico no necesitaría fracturamiento hidráulico.

1.3 Arenas bituminosas

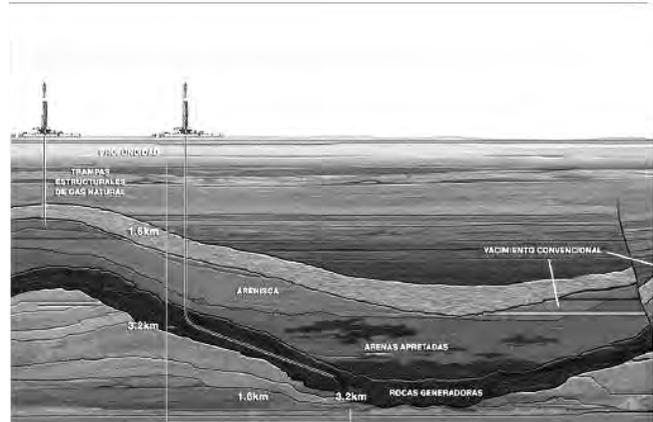
Como lo menciona la definición el método usado para su extracción implica actividades similares a la minería en cielo abierto. Estas no son del ámbito de la Resolución número 90341 de 2014

1.5 Gas y petróleo de lutitas (shale)

Geológicamente se pueden encontrar afloramientos de las diferentes formaciones típicas de los yacimientos no convencionales, pero para su posible extracción deben cumplir ciertas condiciones, las cuales se pueden encontrar aproximadamente a partir de los 3.500 metros de profundidad.

Como menciona el proyecto el potencial de estos recursos se podrían llamar “*meras estimaciones*”, pero corrobora la necesidad técnica de comprobar si hay o no esos recursos. Esto solo se puede hacer a través de la perforación de pozos exploratorios horizontales y el fracturamiento hidráulico en múltiples etapas si las condiciones del yacimiento lo requieren.

Antes de iniciar la perforación del primer pozo exploratorio se debe cumplir de forma rigurosa con lo estipulado en la Resolución número 0421 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para determinar si el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, social y de salud pública. Para el desarrollo técnico debe realizar todo lo mandatorio que se encuentra en las Resoluciones números 181495 de 2009, 40048 de 2015 y 90341 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía.



Fuente: EXXONMOBIL

2. Normatividad ambiental relevante PROYECTO DE LEY 071 DE 2018

2.1 Constitución Política y convenciones internacionales

La Constitución Política de Colombia explícitamente protege los derechos ambientales y a la salud pública. Los artículos 79 y 80 de la Constitución en forma clara y directa amparan el derecho a un ambiente sano y a la salud pública al igual que el deber de proteger las áreas de especial importancia ecológica. Igualmente, según el artículo 80 de la Carta Política, el Estado debe imponer las sanciones correspondientes a quienes dañen los ecosistemas. En esa misma línea de derechos y obligaciones, el Contralor General de la República, en concordancia con el artículo 268 de la Constitución, tiene la obligación de presentar al Congreso de la República un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente. Porque, además, el Procurador General tiene como función según el artículo 277 “defender los intereses colectivos, en especial el ambiente”. Fue precisamente en cumplimiento de esta función constitucional que la Contraloría informó al Estado colombiano que debería aplicar el principio de precaución ante los posibles impactos ambientales vinculados a los hidrocarburos no convencionales. Esto sin excluir otros artículos que velan por la protección del ambiente como los artículos 317, 330, 331 y 332.

2.2 Principio de Precaución en ambiente y en salud

Este principio se encuentra consagrado en diferentes instrumentos internacionales como la Declaración de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, la cual en el artículo 15 establece que:

“con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

Por otra parte, la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático consagra el principio de precaución en el artículo 3, numeral 3:

“[l]as partes deberán tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas de cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, no debería utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible”.

Observando la definición contenida en las disposiciones internacionales se puede concluir que el fin de este principio es anticipar y prever un peligro que pueda causar un daño irreversible sin que sea necesario que exista certeza científica absoluta sobre su ocurrencia. Esto, con el fin de que se tomen las medidas pertinentes para evitar la ocurrencia de un daño al medio ambiente.

Teniendo en cuenta estos parámetros internacionales y el mandato de orden constitucional del artículo 226 sobre la internacionalización de las relaciones en asuntos ecológicos, el derecho interno se ha encargado de desarrollar este concepto. Así, al expedirse la Ley 99 de 1993 estableció en su artículo 1.1 que el proceso de desarrollo económico y social del país debe orientarse conforme a los principios universales y de desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río.

Por su parte, el artículo 5°, numeral 25 de la misma Ley establece que cuando la autoridad ambiental deba tomar decisiones específicas encaminadas a evitar un peligro de daño grave sin contar con la certeza científica necesaria, lo debe hacer de acuerdo a las políticas ambientales. La Ley 164 de 1994 en su artículo 3°, numeral 3, estableció que para adoptar medidas que tengan como fundamento el principio de precaución ambiental se debe constatar que concurren los siguientes elementos: (i) que exista peligro de daño, (ii) que este sea grave e irreversible, (iii) que exista un principio de certeza científica, así no sea absoluta, (iv) que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medio ambiente y (v) que el acto en que se adopte la decisión sea motivado.

La Corte Constitucional en Sentencia C-339 de 2002 estableció que el principio de precaución tenía una relación estrecha con la regla de “in dubio pro ambiente”. Esto quiere decir, que en caso de que existan dudas sobre los posibles daños que pueda causar una actividad al medio ambiente, se le debe dar prioridad a la protección del mismo. En otra ocasión la Corte Constitucional señaló que “[L]a precaución no solo atiende en su ejercicio a las consecuencias de los actos, sino que principalmente exige una

postura activa de anticipación, con un objetivo de previsión de la futura situación medioambiental a efectos de optimizar el entorno de la vida natural”.

Haciendo un recorrido por la línea jurisprudencial que sobre el tema la Corte Constitucional ha ido elaborando, podemos concluir que el principio de precaución ha sido aplicado en diversos casos y usado como herramienta de protección al medio ambiente y otros derechos como el derecho a la salud, frente a los riesgos que se derivan de actividades como la aspersión de glifosato en cultivos ilícitos y las actividades de exploración y explotación de recursos naturales.

Este principio ha sido desarrollado por la jurisprudencia de la Corte Constitucional en donde impone a las autoridades el deber de actuar para “evitar daños y riesgos a la vida, a la salud y al medio ambiente”²⁵. Es decir, la jurisprudencia constitucional ha ampliado la aplicación del principio de precaución para proteger la salud²⁶ y la vida de los ciudadanos. Ejemplo de ello son las sentencias T-1077 de 2012, T-104 de 2012 y T-379 de 2014 en las que la Corte decidió aplicar el principio de precaución para garantizar el derecho a la salud por la exposición a campos electromagnéticos en niños, adolescentes y adultos debido a la instalación de antenas telefónicas cercanas a sus viviendas. Así, aunque no exista aún certeza científica absoluta sobre los efectos en la salud humana por la exposición a estas ondas, la Corte resolvió distanciar estos elementos tecnológicos de la población por el daño a la salud que les puede generar.

De la misma manera, la Corte aplicó el principio de precaución en la Sentencia T-672 de 2014 como consecuencia de la cercanía del transporte ferroviario de carbón a los lugares de vivienda de 139 ciudadanos. Esta cercanía genera contaminación auditiva y contaminación del aire por emisión de partículas de carbono, lo cual tenía efectos nocivos para la salud de los ciudadanos. Al no tener certeza absoluta sobre los efectos en la salud de la actividad ferroviaria, la Corte optó por aplicar el principio de precaución y ordenó la suspensión de actividades de FENOCO SA.

Así mismo, la Corte por medio de la Sentencia T-622 del 2016, en la cual declara el Río Atrato como sujeto de derechos, encontró satisfechos los elementos para aplicar el principio de precaución y proteger la salud de las personas que vivían cerca al río Atrato. En este se utilizaban sustancias tóxicas en actividades de explotación minera.

La aplicación jurisprudencial del principio de precaución demuestra que este “no solo está concebido para proteger el derecho al medio ambiente sino también el derecho a la salud” y que debe ser aplicado tanto para sancionar, como para prevenir.

2.3 Principio de precaución en salud aplicado a la explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos

De acuerdo con lo anterior, el principio de precaución debe ser aplicado por las autoridades en el caso del fracturamiento hidráulico para la explotación de yacimientos no convencionales. Esta actividad puede ocasionar daños graves e irreversibles en la salud como se mencionó anteriormente, por esta razón es necesario que se aplique el principio de precaución para prevenir afectaciones en la salud humana de las personas y de las comunidades.

Como el fracturamiento hidráulico es un mecanismo reciente de extracción de yacimientos no convencionales, no hay conocimiento científico disponible que sea suficiente para conocer los alcances de los impactos en la salud. Es decir, aunque se ha encontrado una correlación entre el *fracking* y las enfermedades mencionadas, no hay un nexo de causalidad claro entre ellas. Por ello debe aplicarse el principio de precaución y para ello es necesario hacer un análisis de los elementos que deben cumplirse según la Sentencia C-239 de 2002.

- **Que exista peligro de daño y que este sea grave e irreversible**

Como se mencionó anteriormente, la explotación de yacimientos no convencionales puede generar daños directos sobre la salud y la vida de las personas. Hay evidencias científicas de daños graves e irreversibles a la salud humana como cáncer, enfermedades del sistema reproductivo y respiratorio, estrés, etc. Estos posibles daños pueden llegar a vulnerar derechos colectivos como la salud pública y el ambiente sano, e inclusive derechos fundamentales como la vida.

- **Que exista un principio de certeza científica, así no sea esta absoluta**

Existe falta de certeza científica absoluta sobre el efecto que pueden llegar a tener sobre la salud pública las sustancias químicas que se utilizan en el fluido de fractura. Estos efectos son desconocidos, ya que algunas de las sustancias que se utilizan están protegidas por secreto industrial.

Así mismo, se desconocen con total certeza los daños potenciales de esta actividad en la salud de las personas. Aunque haya riesgos identificados por estudios científicos, estos no pueden ser cuantificados y la probabilidad de su ocurrencia no ha podido ser determinada. También hay incertidumbre sobre la efectividad de las medidas para mitigar los impactos en salud que puede ocasionar la fracturación hidráulica a corto y largo plazo por el mismo desconocimiento de los efectos que pueden llegar a causar. No obstante, los estudios científicos coinciden en que existe una correlación entre la explotación de yacimientos no convencionales y las enfermedades mencionadas.

- **Que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a proteger la salud y el medio ambiente**

Los efectos de aplicar el principio de precaución en salud por la fracturación hidráulica para la explotación de yacimientos no convencionales puede ser la declaratoria de prohibición de esta actividad.

Finalmente, al aplicar el principio de precaución en salud se puede suspender o prohibir la explotación de yacimientos no convencionales en Colombia, ya que no existe información suficiente para saber sus consecuencias a corto y largo plazo tanto en la salud pública como en el medio ambiente.

Como consecuencia de la aplicación de este principio se invierte la carga de la prueba, es decir, el interesado que quiera iniciar esta actividad riesgosa deberá probar que no existe ningún riesgo o daño grave e irreversible para la salud de los individuos y/o comunidades. Así mismo, se abren amplios espacios de participación de las comunidades para que ellas tomen decisiones informadas sobre el tema.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Aunque este artículo será contestado a profundidad por la parte legal de ACIPET, es menester mencionar la gran cantidad de normas ambientales que regulan la actividad de los hidrocarburos:

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Recurso Flora y Aprovechamiento Forestal			
Decreto-ley 1454	19/06/42	Presidencia de la República	Fomento Forestal.
Acuerdo número 0038	10/09/73	INDERENA	Estatuto de Flora Silvestre.
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Resolución número 0213	1/02/77	INDERENA	Veda de musgos, lamas, líquenes, chites, parásitas y orquídeas, así como los productos vegetales conocidos con los nombres de lamas, capote, y broza y demás elementos herbáceos o leñosos tales como arbustos, arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de las plantas, se explota comúnmente como ornamentales o con fines similares con desmedro de su notable significación ecológica.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Resolución número 383	23/02/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional.
Resolución número 1517	31/08/2012	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Manual para la Asignación de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.
Resolución número 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. <ul style="list-style-type: none"> • Prioridades para el uso del recurso forestal (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 1, Sección 17, artículos 2.2.1.1.17.1. a 2.2.1.1.17.12). • Conservación de recursos naturales en predios rurales (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 1, Sección 18, artículos 2.2.1.1.18.1. a 2.2.1.1.18.7.). • Regulación de las actividades respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 1, Sección 1 a 15, artículos 2.2.1.1.1.1 a 2.2.1.1.15.3).
Resolución número 000252	31/10/16	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Por medio del cual se establece el valor promedio nacional de los costos totales netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado.
Ocupación de Cauces			
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Resolución número 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de recursos naturales en predios rurales (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 1, Sección 18, artículos 2.2.1.1.18.1. a 2.2.1.1.18.7.). • Ocupación de playas, cauces y lechos (Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 2, Sección 1 a 12, artículos 2.2.3.2.1.1. y subsiguientes).
Concesión de Aguas			
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto número 1575	09/05/07	Ministerio de la Protección Social	Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
Resolución número 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Resolución número 1207	13/08/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. <ul style="list-style-type: none"> • Procedimiento para otorgar concesiones. Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 2, Sección 9, artículo 2.2.3.2.9.1. Y Sección 16 Artículo 2.2.3.2.16.2 a 2.2.3.2.16.12. • Criterios de calidad para el uso y destinación del recurso hídrico. Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 3, Sección 9, artículos 2.2.3.3.9.3 a 2.2.3.3.9.10. • Inversión Forzosa por utilización de agua tomada de fuentes naturales. Libro 2, Parte 2, Título 9, Capítulo 3, Sección 1, artículos 2.2.9.3.1.1 a 2.2.9.3.1.17. • Tasa por utilización de aguas. Libro 2, Parte 2, Título 9, Capítulo 6, Sección 1, artículos 2.2.9.6.1.1.a 2.2.9.6.1.22. • Instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos. Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 1, Sección 1 a 13, artículos 2.2.3.1.1.1 a 2.2.3.1.13.1.
Decreto 2099	22/12/2016	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se modifica el Decreto número 1076, en lo relacionado con la inversión Forzosa del 1% por la utilización del agua tomada directamente de fuentes naturales y se toman otras determinaciones
Decreto 2245	29/12/ 2017	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto número 1076 de 2015, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas
Residuos Sólidos			
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Decreto 2462	26/10/89	Presidencia de la República	Por el cual se reglamenta parcialmente el Código de Minas y el Decreto número 507 de 1955 incorporado a la Legislación Ordinaria para la Ley 141 de 1961. Regulación para materiales de construcción.
Resolución número 541	14/12/94	Ministerio del Medio Ambiente	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 1259	19/12/08	Congreso de la República	Comparendo ambiental a los infractores de normas de aseo, limpieza y recolección de escombros.
Decreto número 1076	26/05/2015	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible: <ul style="list-style-type: none"> • Reglamenta la Ley 1259 de 2008 y establece el formato, presentación y contenido del comparendo ambiental de que trata la Ley. Del artículo 2.2.5.14.1.1. al 2.2.5.14.1.9.
Decreto número 1077	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda y Desarrollo Territorial. <ul style="list-style-type: none"> • Servicio público de aseo. Título 2, Parte 3, Libro 2.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. <ul style="list-style-type: none"> • Materiales de desecho en zonas públicas. Libro 2, Parte 2, Título 5, Capítulo 1, Sección 3, artículo 2.2.5.1.3.6.
Resolución número 2309	24/02/86	Ministerio de Salud Pública	Manejo, uso y disposición de basuras con características especiales.
Ley 55	2/06/93	Presidencia de la República	Aprueba el Convenio sobre la Seguridad en la Utilización de Productos Químicos en el Trabajo
Resolución número 189	15/07/94	Ministerio del Medio Ambiente	Impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Ley 253	9/01/96	Presidencia de la República	Se aprueba el Convenio para el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Resolución 822	06/08/98	Ministerio de Relaciones Exteriores	Pautas para la gestión de residuos peligrosos y normas técnicas para los análisis de residuos peligrosos.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Resolución número 1362	02/08/07	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.
Residuos Especiales			
Ley 1252	27/11/08	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Resolución número 180005	05/01/10	Ministerio de Minas y Energía	Por la cual se adopta el Reglamento para la gestión de los desechos radiactivos en Colombia
Decreto número 1079	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. • Transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. Artículos 2.2.1.7.8.1 a 2.2.1.7.8.7.2.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. • Residuos Peligrosos. Libro 2, Parte 2, Título 6, Capítulo 1, Sección 1, artículos 2.2.6.1.1.1 a 2.2.6.2.3.6.
Fauna			
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 84	27/12/89	Congreso de la República	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.
Resolución número 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Resolución número 1912	15/09/17	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. • Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de estudios ambientales. Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 9, Sección 2, artículos 2.2.2.9.2.1 a 2.2.2.9.2.14
Ley 1774	6/01/16	Congreso de la República	Por medio de la cual se modifican el Código Civil, la Ley 84 de 1989, el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal y se dictan otras disposiciones. Ley contra el maltrato animal.
Aire y Ruido			
Decreto-ley 2811	18/12/74	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Resolución número 1351	14/11/95	Ministerio de Medio Ambiente	Se adopta la declaración Informe Estado de Emisiones (IE-1)
Resolución 619	07/07/97	Ministerio del Medio Ambiente	Factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
Resolución 601	4/04/06	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión.
Resolución número 627	7/04/06	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución número 909	05/06/08	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Resolución número 910	05/06/08	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
Resolución número 610	24/03/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se modifica la Resolución número 601 del 4 de abril de 2006.
Resolución número 650	29/03/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.
Resolución número 1309	13/07/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se modifica la Resolución número 909 del 5 de junio de 2008
Resolución número 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Decreto número 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. • Reglamento de protección y control de la calidad del aire. Libro 2, Parte 2, Título 5, Capítulo 1, Sección 1 a 11, artículo 2.2.5.1.1.1. a artículo 2.2.5.1.11.1.
Ley 397	07/08/97	Congreso de la República	Por la cual se desarrollan los artículos 70, 71 y 72 y demás artículos concordantes de la Constitución Política y se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias. Ley general del Patrimonio Cultural.
Patrimonio Arqueológico			
Ley 1185	12/03/08	Congreso de la República	Por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 –Ley General de Cultura– y se dictan otras disposiciones.
Decreto número 1080	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único del Sector Cultura. • Sistema Nacional Patrimonio Cultural de la Nación. Parte III, Título I, artículos 2.3.1.1 y ss. • Patrimonio Arqueológico. Parte VI, Título 1, artículos 2.6.1.1 y ss. • Patrimonio Cultural Material. Parte IV, Título I, artículo 2.4.1.10. Bienes Inmuebles de Interés Cultural; Artículo 2.4.1.11. Objetos de valor artístico e histórico; artículo 2.4.1.13 Declaratoria de sectores antiguos.
Decreto número 1530	29/09/16	Presidencia de la República	Por el cual se modifica el numeral 2 y los párrafos 1° y 2° del artículo 2.6.2.2 y los artículos 2.7.1.2.2 y 2.7.1.2.3 del Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura 1080 de 2015, en temas relacionados con el Patrimonio Arqueológico y el Patrimonio Cultural Sumergido.
Medio Socioeconómico			
Constitución Política de Colombia de 1991	Artículos 1° y 2°	Corte Constitucional	Se declara que Colombia es Estado social de derecho, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista. Facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
Constitución Política de Colombia de 1991	Artículo 79	Corte Constitucional	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Ley 99	22/12/93	Congreso de la República	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones. Entre otras se dictan disposiciones acerca de los modos de participación de la comunidad a lo largo de los procesos de licenciamiento y operación de los proyectos de desarrollo (Título X artículos 69 a 76)
Ley 134	31/05/94	Congreso de la República	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana.
Ley 393	29/07/97	Congreso de la República	Por la cual se desarrolla el artículo 87 de la Constitución Política, respecto de la Acción de Cumplimiento.
Ley 472	08/05/98	Congreso de la República	Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones. Reglamentan las acciones populares y de grupo, concretamente a la exigibilidad de protección del ecosistema y en general al goce de un ambiente como un derecho colectivo y la protección del equilibrio ecológico.
Convenio	169 Artículos 2º al 32	OIT	Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos a garantizar el respeto de su integridad. El Convenio 169 establece el deber del Estado Colombiano de consultar las medidas legislativas y administrativas susceptibles de afectar directamente a los pueblos originarios, estableciendo procedimientos apropiados de consulta a los pueblos interesados, de buena fe y con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.
Ley 21	04/03/91	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª Reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra 1989.
Decreto 1076	26/05/2015	MAVDT	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible • Reglamenta las audiencias públicas ambientales. Artículos del 2.2.2.4.1.1. al 2.2.2.4.1.17.
Resolución 0421	20/03/14	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.
Decreto 1076	26/05/15	Presidencia de la República	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Participación de las comunidades (Libro 2, Parte 2, Título 2, Capítulo 3, Sección 3, Artículo 2.2.2.3.3.3).
Otra Normativa Aplicable			
Ley 9ª	24/01/79	Congreso de la República	Por el cual se dictan medidas sanitarias.
Resolución 1083	04/10/96	Ministerio de Ambiente	Uso de fibras naturales en obras, proyectos o actividades licenciadas.
Ley 99	22/12/93	Congreso de la República	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones.
Ley 79	30/12/86	Congreso de la República	Por la cual se prevé a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones. El Congreso de Colombia.
Ley 373	06/06/97	Congreso de la República	Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Otra normativa aplicable			
Ley 388	18/07/97	Congreso de la República	Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 2ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Ordenamiento Territorial.
Resolución 2202	29/12/06	Ministerio de Ambiente	Adopción de Formularios únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales.

Norma	Fecha Expedición	Entidad	Subtema
Ley 1333	21/07/09	Congreso de la República	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Resolución 181495	02/09/09	Ministerio de Minas y Energía	Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos. En especial, la definición de pozo inyector y sobre las prohibiciones existentes sobre las distancias de perforación de pozos, sin permiso especial del Ministerio de Minas y Energía.
Resolución 415	01/03/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se reglamenta el Registro Único de Infractores Ambientales (RUIA).
Resolución 1503	04/08/10	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial,	Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se adoptan otras determinaciones.
Decreto 3573	27/09/11	Presidencia de la República	Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1401	15/09/12	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se señala el criterio para definir la autoridad ambiental competente para aprobar el plan de contingencia del transporte de hidrocarburos o sustancias nocivas de que trata el inciso 2° del artículo 3° del Decreto 4728 de 2010.
Resolución 90341	27/03/14	Ministerio de Minas y Energía	Por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.
Resolución 324	17/03/15	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Se fijan tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental.
Resolución 1669	23/12/16	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	“Sobre los criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental” en concordancia con la “Metodología para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales” adoptada mediante la resolución 1478 de 2003.
Resolución 2182	23/12/16	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos.
Resolución D-149	23/03/17	Servicio Geológico Colombiano	Por la cual se determinan las especificaciones del monitoreo de sismicidad cerca de los pozos de exploración y/o producción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales.
Decreto 2157	20/12/17	Departamento Administrativo de la Presidencia de la República	“Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012”.

3. Impactos socioecológicos y sobre la salud pública de los Yacimientos No Convencionales

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

El proceso mencionado en los párrafos anteriores, denominado Fracking (en inglés), conlleva ciertos impactos y consecuencias. Dentro de estos impactos se resaltan diferentes afectaciones directas e indirectas al recurso hídrico, reinyecciones de aguas residuales en el territorio y la implementación de componentes químicos que en muchas ocasiones no son dados a conocer (entre otras consecuencias), lo cual conlleva un problema entre el secreto

industrial y el derecho a saber lo que se está aplicando en su territorio³¹. A continuación se explica un poco más en detalle, algunas de las consecuencias generadas por este método de extracción:

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

En el proyecto de ley se hace referencia a la afectación por reinyección de aguas residuales. En este punto se debe hacer claridad que este tipo de aguas pueden ser domésticas, industriales o municipales. Para efectos de continuar con el estudio de las actividades de los yacimientos no convencionales se tomará las aguas residuales como las de retorno por la estimulación hidráulica.

3.1. Agua (acuíferos y superficial)

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Una de las consecuencias que ha generado mayor discusión es la implementación de muy elevadas cantidades de agua que se ha estimado, oscila entre 3785 y 75708 m³ por pozo, pese a la gran variación, en cualquier caso, es una gran cantidad de agua; esta variación puede ser dada por diferencias en términos de profundidad y distancia horizontal.

Al compararlo con el uso del agua para la agricultura, termoeléctricas o consumo humano de agua, en algunos casos el uso del agua para estos fines es menor. Por ejemplo, el promedio de consumo anual de agua en el sur de Texas (Estados Unidos) es de 127.400, mientras que los galones empleados por pozo por el Eagle Ford shale se estiman en 12 millones de galones, teniendo en cuenta que es un área afectada por sequías; por lo tanto con el agua de un solo pozo pueden obtener el recurso hídrico necesario 94 hogares por año. Además, teniendo en cuenta, el desmedido crecimiento de número de pozos en varios lugares pone en riesgo la sostenibilidad del agua y a la vida silvestre.

Los fluidos provenientes del fracturamiento y los fluidos de retorno (inyectar el agua empleada al subsuelo), son considerados como un riesgo para las aguas subterráneas y superficiales, debido a “la conexión existente con zonas de recarga locales y regionales”; respecto a esto se señala que (en la fuente citada, se evidencian las fuentes con las que se llega a este señalamiento):

“Se han reportado cambios isotópicos en algunos pozos domésticos y aguas subterráneas, que presentan elevados valores de salmueras. También se han encontrado compuestos sintéticos orgánicos, cloruro, potasio y acrilonitrilo en niveles que superan entre 13 y 1300 veces el nivel máximo permitido para agua potable. Dos estudios reportaron altas concentraciones de metano cerca de los lugares de explotación de gas lutita en el agua de pozos subterráneos y en el aire de algunos sótanos. Del mismo modo, en el Condado de Jackson en Virginia Occidental, monitoreos en el Río Monongahela mostraron una elevada concentración de sólidos disueltos totales”.

Por otro lado, se ha expuesto que a pesar de que las fracturaciones generalmente se realizan a más de 1000 m, los acuíferos a menor profundidad deben ser perforados para llegar donde se encuentra el yacimiento³⁸. Además, se ha estimado que entre un 50 y 95% de los fluidos inyectados en el proceso no regresan como flujo de retorno, siendo este absorbido por las rocas³⁹. Además de esto, pueden darse fugas, filtraciones derrames, fallas de taponamiento y/o el inadecuado tratamiento en la disposición⁴⁰.

Respecto a los químicos que pueden estar filtrándose en los cuerpos de agua subterráneos

se ha mencionado que “Las especificaciones de los químicos inyectados se han mantenido como secreto industrial y cuando se ha requerido información sobre los mismos, son descritos con nombres genéricos o comerciales haciendo difícil identificar o aislar los componentes en caso de requerirse intervenciones clínicas o realizar trabajos de remediación”.

Una de las causas de contaminación subterránea más relevantes es el proceso de reinyección a alta presión de las aguas residuales al suelo, cuando no son reusadas en el proceso.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Uno de los recursos que se necesita para realizar la estimulación hidráulica es el agua, la cual, en promedio, representa un 98% de la composición del fluido de fractura. Los volúmenes que se usan son directamente proporcional al número de etapas que se desean realizar.

A manera de ejemplo tomaremos una fractura hidráulica que se realice en 20 etapas. Para esta actividad se necesitaría en promedio 31.800 m³, que equivalen a 13 piscinas olímpicas. Primero debemos saber de qué fuente se puede captar el agua y que este volumen sea utilizado si y solo si los cuerpos de agua autorizados estén por encima del caudal ecológico⁶². Este procedimiento se realiza mediante concesiones legales incluidas en la licencia ambiental de cada proyecto y se solicita considerando el análisis de disponibilidad del recurso, a través de un análisis hidrológico e hidrogeológico detallado y que es parte fundamental del Estudio de Impacto Ambiental.

Si ese volumen lo captamos del río Magdalena, el cual tiene un caudal promedio de 2.450 m³/segundo, y tomamos 0,05 m³/segundo (que equivale al 0,002% del volumen por segundo del río Magdalena), solo necesitaríamos de 7,5 días para almacenar el volumen necesitado⁶³. Si por alguna razón no se puede hacer uso de la fuente autorizada, debido, por ejemplo, a que el caudal ecológico está igual o por debajo de su cota, se puede hacer uso de otras fuentes como aguas residuales industriales, aguas lluvias, pozos subterráneos profundos con aguas saladas que no serían aptas para consumo humano, dando por sentado que nunca habrá competencia por el uso del agua. La estimulación de un pozo es una

⁶² 1) Caudal mínimo que debe mantenerse en un curso fluvial al construir una represa, captación o derivación, de forma que no se alteren las condiciones naturales del biotopo y se garantice el desarrollo de una vida fluvial igual, o al menos parecida, a la que existía anteriormente en el río. 2) El agua reservada para preservar valores ecológicos, los hábitats naturales que cobijan riqueza de flora y fauna, las funciones ambientales como purificación de aguas, amortiguación de los extremos climatológicos e hidrológicos, los parques naturales y la diversidad de paisajes. <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/hidrologia>.

⁶³ Tomado del EIA del VMM37.

actividad que se realiza puntualmente y un tiempo muy corto, que puede durar entre 3 y 30 días (esto depende de la profundidad y la longitud lateral) y es por una sola vez en la vida útil del pozo.

Posterior a esto un pozo puede durar en etapa de producción entre 20 a 30 años sin requerir agua nuevamente para la estimulación hidráulica.

Es prudente mencionar y sin ánimo de estigmatizar alguna actividad económica, que acorde con datos oficiales del Ideam en el Estudio Nacional del Agua (ENA), el sector de hidrocarburos solamente utiliza el 1,6% del agua disponible en Colombia.

La inyección del agua que viene de retorno de la estimulación hidráulica no se realizan en los acuíferos superficiales aprovechables como principio fundamental, adicionalmente se realizan en formaciones a cientos de metros de profundidad donde no se encuentra agua apta para el consumo humano (aguas salobres y con alto contenido de sólidos disueltos totales, minerales etc.) y se garantice la existencia de sellos geológicos entre la formación donde se realice la inyección y los acuíferos aprovechables. A su vez se deben realizar diferentes pruebas a la formación receptora para saber cuál es su presión máxima de fractura y realizar la reinyección a presiones y caudales muy por debajo de esa magnitud. La Resolución 90341 de 2014 del MME establece los requerimientos para reinyección de manera tal que se limitan las presiones de inyección a 90% la presión de fractura, y se establece que debe existir monitoreo sísmico según lo establecido por el SGC.

La inyección para disposición de las aguas de producción, cabe recordar, que se viene realizando desde hace más de veinte años en los campos petroleros y cumpliendo las normas ambientales vigentes.

De las operaciones que son la vida de un pozo están el revestimiento y su cementación, las cuales garantizan que los acuíferos no tengan contacto con los fluidos que entren o salgan del pozo. Los revestimientos son tuberías de acero de la más alta calidad y que tienen los más estrictos controles de seguridad en los procesos de fabricación. Estos son cementados contra la pared de la formación geológica que acaba de ser perforada (repetiendo la operación en todo el pozo), aislando la posible conexión de los fluidos de estimulación y así mismo del hidrocarburo que se produce, lo que permite conducir de manera controlada los fluidos desde el yacimiento hasta la superficie, garantizando que estos no entren en contacto con el sistema hídrico natural al crear un sistema cerrado y controlado. Estos se ubican especialmente en formaciones con presencia de acuíferos superficiales aprovechables en donde son reforzados con hasta 6 barreras independientes, entre cemento y los revestimientos. Para asegurar que la operación fue exitosa se efectúan pruebas de presión para saber su hermeticidad y adicionalmente se toman

los registros, llamados de cementación, para saber la calidad de la adherencia del cemento entre el hueco del pozo y el revestimiento.



Fuente: Facts of Hydraulic Fracturing. Anadarko Petroleum Corp

La Resolución 90341 del Ministerio de Minas y Energía establece los requerimientos, de obligatorio cumplimiento, para el aseguramiento de la operación y ejecución de las operaciones en yacimientos no convencionales. Se resalta que todos los requerimientos, de obligatorio cumplimiento, que están descritos en la norma son claramente desarrollados para garantizar la protección de los acuíferos, asegurando la integridad del pozo y por ende una posible contaminación.

La cantidad de aditivos químicos utilizados en un tratamiento de fractura típico depende de las condiciones del pozo y del yacimiento. Un tratamiento de fractura típico utilizará concentraciones muy bajas de entre 3 y 12 sustancias químicas aditivas y cada componente tiene un propósito específico. Por ejemplo, los fluidos predominantes que se utilizan actualmente para los tratamientos de fractura en los yacimientos de gas en roca generadora son base agua mezclados con aditivos reductores de la fricción. La adición de reductores de fricción permite que los fluidos de fractura y arena (típicamente de Sílice), u otros materiales sólidos llamados propantes o apuntalantes, sean bombeados a la zona objetivo a una tasa más alta y presión reducida que si solo se usara agua. Además de los reductores de fricción, otros aditivos incluyen: gelificante para llevar la arena en suspensión, biocidas para prevenir el crecimiento de microorganismos y reducir la bioincrustación de las fracturas; eliminadores de oxígeno y otros estabilizadores para evitar la corrosión de los revestimientos y ácidos que se usan para eliminar el daño del lodo de perforación dentro del área cercana al pozo⁶⁴.

La industria siempre está en continua mejora y utiliza tecnología de punta para desarrollar fórmulas que mejoren el desempeño de los fluidos de fractura. En la actualidad ya se están evaluando aditivos que tienen una degradación más rápida y que se descomponen en sustancias benignas con el medio ambiente.⁶⁵

⁶⁴ <http://fracfocus.org/water-protection/drilling-usage>

⁶⁵ The Modern Practices of Hydraulic Fracturing: A Focus

En Colombia, por normatividad, los productos utilizados son conocidos por la autoridad ambiental y son de carácter público. Lo cual se encuentra reglado en el Anexo 3 de los términos de referencia de la Resolución 0421 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Adicionalmente el Decreto 1496 de 2018 del Ministerio del Trabajo adopta el sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos el cual establece que la Ficha de Datos de Seguridad debe contener Composición/Información sobre los componentes, por tal motivo los componentes químicos usados serán conocidos.



Fuente: Presentación "FORO: MINERÍA Y PETRÓLEO, RETOS, MITOS Y REALIDADES" ACIPET, agosto 2018

3.2. Aire (Contaminación)

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Las principales fuentes de contaminación del aire son las emisiones de tipo evaporativas, las cuales se generan durante "la inyección del fluido de perforación, disposición de lodos de perforación y reflujo de los fluidos de la fracturación conteniendo los aditivos químicos empleados, emisiones directas y fugitivas de los equipos de proceso principales y secundarios, clasificados como de almacenamiento (tanques) y de combustión (equipo de perforación, compresores, quemadores, etc., vehículos automotores requeridos)"⁴³. Se han evidenciado altos niveles de contaminantes como CO, NO₂, H₂S, SO₂, PM_{2.5} y de O₃ en algunas ocasiones sobrepasando límites permitidos.

Se han reportado tóxicos en concentraciones significativas como "Benceno-ToluenoEtilbenceno-Xileno (BTEX), metilpiridina, butadieno, formaldehído, entre otros", de los cuales algunos son reconocidos como carcinogénicos y neurotóxicos⁴⁵⁴⁶. Estos tóxicos se han identificado, son producidos "por el proceso evaporativo de almacenamiento o durante el retorno de los fluidos de perforación", los cuales producen aditivos químicos, que se volatilizan o se transportan por el aire en un 37%⁴⁷.

Es importante tener en cuenta que el flujo de perforación retorna del 10 al 90% con diferentes

sustancias químicas y que además se ha comprobado que en 944 productos se identifican 353 sustancias con efecto directo potencial de riesgo para el ser humano (otras 279 sustancias se han identificado, pero sin comprobarse efecto directo sobre el ser humano); De estas 353 sustancias el 75% afecta piel, ojos, otros órganos y el sistema respiratorio en general; 40-50% afectan el sistema inmunológico y cardiovascular, el cerebro y el riñón y sistemas nervioso; 37% afectan el sistema endocrino; y 25% se identifican como provocadores de cáncer y mutaciones.

Se ha mencionado el riesgo radiológico de estas actividades, debido al arrastre de material radiactivo, gas o sólido, contenido en las formaciones a explotar, y al reflujo de los fluidos de perforación que pueden llegar al aire por evaporación; Se ha mencionado que llevado hacia la superficie puede representar un riesgo ambiental por "la acumulación de precipitados o incrustaciones que se forman dentro de las tuberías, los cuales se les conoce como scales".

Por ejemplo, en el Play Marcellus en Estados Unidos se rebasa la cantidad de 226Ra 267 veces más que el límite permitido para el agua de consumo humano; igualmente se rebasa la cantidad de 222Rn 70 veces en el aire⁵⁰. En Narva, Estonia se ha reportado que en la explotación de recursos no convencionales se han hallado emisiones en el aire de partículas y gases como 210Pb, 238U, 226Ra y 40K, en concentraciones de 75.4, 75.8, 90.7 y 1201 Bq/Kg.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Tomando como ejemplo el caso de EE. UU. donde se viene desarrollando esta actividad Estudios recientes ejecutados por las autoridades ambientales en las áreas de mayor explotación de hidrocarburos no convencionales (e.g. Marcellus Shale en el Estado de Pensilvania o Eagle Ford Shale en el Estado de Texas) reportan resultados que si bien muestran impactos que están debidamente caracterizados no implica que el aprovechamiento de recursos no convencionales sea inviable y por el contrario es una oportunidad de mejora.

En Colombia dentro del Estudio de Impacto Ambiental se debe realizar el monitoreo de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto y el Plan de Manejo Ambiental en caso de que se genere un impacto.

Para el Estado de Pensilvania el Departamento de Protección Ambiental realizó "Long-Term Ambient Air Monitoring Project: Marcellus Shale Gas Facilities".

El proyecto inició en julio de 2012 y comprendió el monitoreo continuo durante 1 año en cuatro (4) puntos considerados como receptores cerca de instalaciones de procesamiento de gas o mayor concentración de pozos productores y un (1) punto de referencia (lejos de la actividad). Los

on Canadian Resources. CANADIAN ASSOCIATION OF PETROLEUM PRODUCER.

resultados del estudio han sido publicados en julio de 2018⁶⁶. Las conclusiones del estudio incluyen:

- El principal sitio de monitoreo (con mayor actividad) no reportó valores para los contaminantes criterio monitoreados (Ozone, NO₂, PM2.5, CO) que excedieran los estándares de calidad de aire nacional (NAAQS por sus siglas en inglés) o que demostrara un patrón de excedencia futuro.
- El principal sitio de monitoreo (con mayor actividad contaminante) generó un índice de calidad de aire de categoría “moderado” durante 93 días del año de monitoreo y un (1) día como “no saludable para grupos sensibles”. Otro sitio de monitoreo reportó 195 días de categoría “moderado” y tres (3) días como “no saludable para grupos sensibles” en el año de monitoreo. Un tercer sitio reportó 160 días de categoría “moderado” y dos (2) días como “no saludable para grupos sensibles”. Los demás días y el otro sitio reportaron el índice de calidad de aire como “bueno”.
- No se observó diferencia significativa en el Exceso de Riesgo de Cáncer en el tiempo de vida acumulativo (ELCR por sus siglas en inglés) o el coeficiente de riesgo crónico de no-cáncer (HQ – Hazard Quotient o HI – Hazard Index) entre los sitios de monitoreo y el sitio de referencia. Estos parámetros utilizan un período de 70 años de exposición.
- Los coeficientes de peligro para los contaminantes de mayor presencia fueron: Benceno: 0.02 a 0.03 µg/m³,

Tetracloruro de carbono: 0.01 µg/m³,

Diclorodifluorometano: 0.03 µg/m³,

Clorometano: 0.01 µg/m³,

Formaldehído: of 0.07 y 0.22 µg/m³, - solo dos sitios reportaron datos.

Acetaldehído: 0.10 y 0.15 µg/m³ – solo dos sitios reportaron datos.

La Comisión de Texas para la Calidad del Medio Ambiente (TCEQ por sus siglas en inglés) comisionó un Estudio Móvil de Calidad de Aire para el Eagle Ford Shale⁹. El estudio fue ejecutado por la Universidad de Texas, sede Austin y tuvo una duración de 12 días consecutivos, iniciando el 10 de mayo de 2014. El estudio consistió en el desplazamiento diario de vehículos en las zonas de influencia y la toma de muestras mediante sistemas “canister” en 12 puntos con el objetivo de validar la representatividad de una nueva estación

de monitoreo. Algunas observaciones a partir de este estudio son:

- Las concentraciones de SO₂ fueron insignificantes en los 12 puntos monitoreados arriba (upwind) y abajo (downwind) del corredor de pozos productivos en el yacimiento.
- Las concentraciones de NO, NO₂ y NO_x se reportaron en magnitud de ppb, lo cual está muy por debajo de la norma colombiana.
- La máxima concentración de NO_x reportada fue: 99 ppb.
- Las emisiones de TNMHC (Total non methane hydrocarbons) se expresaron en ppbC (parts per billion Carbon), con la máxima concentración reportada de 139 ppbC.
- Las mayores concentraciones de etano y propano fueron del orden de 6,5 - 8 ppbC y 5,9 - 6,5 ppbC respectivamente.

Los estudios anteriormente mencionados corresponden a dos de las áreas más altamente productivas en el mundo, el Marcellus Gas Shale, es el yacimiento más productivo actualmente en el mundo y el Eagle Ford Shale es el cuarto en Estados Unidos.

En el contexto normativo colombiano se realizó un ejercicio de revisión de las posibles afectaciones en la calidad del aire con la participación de diferentes grupos de interés antes salir la Resolución 90431, 2014 del Ministerio de Minas y Energía y la Resolución 0421 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible antes de emitir los Términos de Referencia (TR) para exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales. El Anexo 3 de los TR define medidas específicas para mitigar, controlar y monitorear las emisiones al aire.

Un tema de la mayor relevancia es la identificación de riesgos, el cual debe partir de las condiciones específicas de cada yacimiento. Por ejemplo, en el Condado North Yorkshire en Inglaterra donde también hay explotación de yacimientos no convencionales, el profesor Averil MacDonald reportó un artículo en el periódico The Guardian⁶⁷ en que resalta se debe tener cuidado con extrapolar experiencias de otros países, pues el estudio de Salud Pública de Inglaterra realizado en 2014, demostró que los niveles de Radón en esa zona con actividad de no convencionales eran similares a los promedios en el resto de Inglaterra. Es de aclarar que en el mismo periódico días antes el doctor David Lowry hacía una defensa de la contaminación ambiental por el Radón y directamente lo relacionaba por la explotación de gas en los yacimientos no convencionales en Pennsylvania, tomando como fuente el mismo estudio, pero sin hacer mención a la conclusión “*el proceso de extracción de gas de esquisto*”

⁶⁶ DEP-Pennsylvania, 2018. Long-Term Ambient Air Monitoring Project: Marcellus Shale Gas Facilities http://files.dep.state.pa.us/Air/AirQuality/AQPortalFiles/Monitoring%20Topics/Toxic%20Pollutants/Docs/FINAL_Long-Term_Marcellus_Project_Report_071018.pdf

⁶⁷ MacDonald, A., 2016. <https://www.theguardian.com/environment/2016/aug/21/radon-from-fracking-will-not-be-a-threat>

presenta un bajo riesgo para la salud humana si es administrado y regulado adecuadamente” mostrando una posición sesgada del estudio.

Lo anterior refuerza que no todos los yacimientos no convencionales contienen materiales radioactivos y se requiere mediciones de variables como sustancias volátiles o NORM, y planes de acción para manejar los materiales radioactivos acorde con la normatividad existente.

En Colombia, el Ministerio de Minas y Energía tiene reglamentado los límites máximos permisibles de elementos radioactivos en la Resolución 180005/10 y modificada por la Resolución 41226/16. A su vez la evaluación de impactos y planes de acción requiere revisión y aprobación por parte de la autoridad ambiental antes de proceder con las actividades de exploración y explotación.

En el caso de que se encuentren materiales radioactivos, se aplicará el manejo establecido y autorizado en las respectivas licencias ambientales y acorde con la normatividad vigente. Aunque los estudios realizados en pozos estratigráficos en el área del Magdalena Medio, han determinado que no existe presencia de materiales radioactivos que superen los límites normativos expedidos por el Ministerio de Minas y Energía.

3.3. Salud pública

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Existen diversos estudios en publicaciones médicas internacionales entre los cuales se destacan los producidos por la Universidad de Queensland en Australia cuya revisión sistemática de la literatura médica disponible incluyó 109 estudios concluyendo que el análisis de los efectos a largo plazo de esta técnica, deben ser tomados como un problema de salud pública que requiere una atención urgente. Los efectos sobre la salud humana como partos pretérmino, bajo peso al nacer, enfermedades respiratorias y alteraciones endocrinológicas no obedecen exclusivamente al desarrollo geomecánico de esta técnica, sino a múltiples factores en la superficie como lo son aguas residuales y contaminación del aire.

Adicionalmente un grupo de investigadores de PSE Health Energy y de las Universidades de Cornell y Berkeley condujo una revisión de la literatura científica del 2009 al 2015 para comprender los efectos del fracking no convencional en la salud pública, la calidad del agua y del aire. Los resultados demostraron que de los 685 artículos que han sido publicados, el 84% indican altos riesgos para la salud pública. El 69% señalan un potencial riesgo en la contaminación del agua. El 87% demuestran un deterioro en la calidad del aire. Se ha mencionado que “Desde la etapa de preparación del sitio, la construcción de plataformas, montaje de la red de tuberías de conducción, de las estaciones de compresión y las de procesamiento hay contaminación. La

construcción de instalaciones, vías, limpieza de las plataformas, y la actividad de perforación generan CO₂, Material Particulado (PM) y óxidos de Nitrógeno (NOx) de vehículos y equipos Diésel usados para inyección de agua, sal y químicos durante el proceso de fracturamiento hidráulico. En ocasiones los flujos de retorno son almacenados en piscinas abiertas permitiendo que el metano y compuestos orgánicos volátiles (Volatile Organic Compounds, VOCs) contaminen el aire.”

Estudios de Universidades como Yale y Missouri (EE.UU.) en áreas como endocrinología, oncología y dermatología, han evaluado los riesgos que representa la fracturación hidráulica para explotar yacimientos no convencionales sobre la salud humana, especialmente por las sustancias que se emiten durante este proceso y que contaminan el agua y/o el aire, tales como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno⁵². Igualmente, los desechos del proceso pueden contener metales pesados y en particular plomo, mercurio, arsénico, o incluso sustancias radiactivas como radio-226⁵⁴.

A manera de ejemplo, un estudio⁵⁵ llevado a cabo en 2014 en el Condado de Garfield, Colorado, reveló que las aguas superficiales y subterráneas cercanas a pozos de fracturación hidráulica contenían una serie de químicos conocidos como disruptores endocrinos, es decir, sustancias que tienen efectos hormonales en el ser humano asociados a disminución de la fertilidad, desarrollo disparejo de las gónadas, empeoramiento de la calidad y cantidad del esperma, así como deformidades del tracto reproductivo.

Otro estudio llevado a cabo por científicos de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Yale, señala que de los diferentes químicos liberados en el aire y el agua por el fracturamiento hidráulico de yacimientos no convencionales, al menos de ellos causan cáncer, y por lo menos 20 de ellos han demostrado incrementar el riesgo de sufrir leucemia y linfoma, especialmente en las personas que viven en un radio de una milla alrededor de los pozos.

Entre otros preocupantes efectos para la salud humana, se ha encontrado que la residencia de mujeres embarazadas cerca a sitios de explotación de yacimientos no convencionales está asociada con mayores casos de nacimientos prematuros⁵⁷. Estudios realizados en Pennsylvania (EE. UU.) también han establecido asociaciones estadísticas entre los lugares de fracturación hidráulica y la exacerbación moderada y severa del asma⁵⁸, irritaciones dérmicas⁵⁹, dolores de cabeza y fatiga⁶⁰. Así mismo, la actividad en sitios de explotación de yacimientos no convencionales (v.gr. taladros, explosiones, tráfico rodante) expone a los trabajadores y residentes cercanos a contaminación auditiva que puede durar meses. Tal contaminación está asociada a enfermedades cardiovasculares, problemas cognitivos, perturbaciones del sueño, estrés y ansiedad.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Acorde con el mismo estudio, la conclusión anterior indica que los efectos sobre la salud humana como partos pretérmino, bajo peso al nacer, enfermedades respiratorias y alteraciones endocrinológicas no obedecen exclusivamente al desarrollo de esta técnica, sino a múltiples factores en la superficie como lo son aguas residuales y contaminación del aire de las distintas actividades económicas en un mismo territorio.

La industria petrolera es una de las actividades económicas más reguladas en Colombia y durante el licenciamiento ambiental se plantean los posibles impactos ambientales negativos y sus respectivas medidas de gestión y manejo.

Ninguno de los estudios propuestos en el proyecto de ley contienen fundamentación validada por entes internacionales de investigación, esos documentos son proyectos de grado e investigaciones universitarias sin mayor fundamento técnico con metodologías de investigación científica que asegure la correlación entre el fracking y los problemas de salud de las comunidades vecinas. En los desarrollos normativos para Yacimientos No Convencionales en Colombia, se ha establecido la prohibición para realizar: i. Vertimientos directos de agua a cuerpos de agua superficial y alcantarillado; ii. Vertimiento directo a suelos; iii. Almacenamiento de aguas de retorno en tanques y piscinas abiertas; iv. Vertimientos a aguas marinas y lacustres; v. Realizar inyecciones de agua residual en acuíferos aprovechables; vi. Se creó el índice de calidad del aire que es de obligatoria estimación en los monitoreos antes, durante y después de la operación. Estas particularidades garantizan la protección de la Salud Pública.

La calidad del aire corresponde a un componente que puede ser medido y controlado de manera permanente por las autoridades ambientales en Colombia, no se debe comparar el estado de la calidad del aire y de las normas que establecen los niveles máximo de emisiones atmosféricas en el país, con el desarrollo de la actividad en otro contexto y marco regulatorio. En la actualidad existen mayores niveles de contaminación por motores diésel y materiales particulados en las ciudades, debido al tráfico automotor.

Las emisiones en actividades de exploración y explotación de hidrocarburos son puntuales y temporales. Adicionalmente, estas emisiones no son específicas de esta actividad, sino que se presentan en todo tipo de industria.

La industria de los hidrocarburos en yacimientos convencionales y no convencionales, desarrolla construcciones de plataformas, montajes de tuberías, construye y opera estaciones de compresión, utiliza vehículos y equipos con motores diésel como otras industrias realizan actividades similares en cuanto a construcción de obras civiles que requieren movilización y empleo

de maquinaria, esto no es exclusivo del sector de hidrocarburos.

3.4 Suelo y sismicidad inducida

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

La implementación del fracturamiento hidráulico afecta los bosques a gran escala, debido a la cantidad de área que debe ser despejada para su implementación. Por ejemplo, “en Marcellus Shale, 2/3 de las plataformas fueron construidas en claros de bosque y obligó a talar 34.000 a 83.000 ha”, finalmente esto resulta en impactos sobre los patrones de uso del suelo⁶⁴. Teniendo en cuenta que la implementación de este método contiene la transformación de bastante territorio, en ocasiones los pobladores locales se oponen a este tipo de proyectos.

Estas perturbaciones en el suelo traen consecuencias directas sobre los ecosistemas, causando fragmentación de hábitat y erosión del suelo, lo cual trae serias consecuencias sobre la vida silvestre y patrones de migración. Por otro lado, se han evidenciado reportes en el suelo de 74Bq/Kg para 137Cs⁶⁷; lo cual es evidencia del impacto en términos de radiactividad al suelo, debido al desarrollo del Fracking, que podría tener consecuencias sobre la salud de los ecosistemas, la vida silvestre y específicamente sobre el ser humano.

El fracturamiento hidráulico causa, además, la introducción de contaminantes tóxicos al suelo, puesto que en esta práctica el agua es inyectada a presión en el subsuelo, junto con lo que se ha denominado como “Cóctel” de químicos indeterminados, que dependerá de los productos que se decidan emplear⁶⁸, que puede tener afectaciones futuras sobre diferentes tipos de producción agropecuaria. La Comisión de Energía y Comercio de la Cámara de Representantes de los Estados Unidos reveló que 14 compañías inyectaron en el subsuelo de 2.9 a 109 litros de 2500 tipos de productos de fractura hidráulica (sin incluir el agua); estos contenían 750 productos químicos.

La Sociedad Geológica Británica (BGS) ha expuesto que los procesos de inyección de agua y/o fluidos en las rocas, puede causar el fracturamiento de las mismas y finalmente inducir sismicidad, específicamente refiriéndose al fracturamiento hidráulico (y otras prácticas). Esta sismicidad provocada por el Fracking, puede presentarse de dos maneras: “por la energía liberada al fracturar las rocas mediante micro detonaciones, que generalmente solo pueden ser detectadas con equipos de monitoreo altamente sensibles y por la reinyección de aguas residuales asociadas con la estimulación y producción”⁷¹. Además, se ha destacado que las fracturas hechas mediante inyección tienen posibilidad de extenderse centenares de metros.

A pesar de que se ha expuesto que los microsismos producidos por el fracturamiento hidráulico son de bajas magnitudes, cuando el fluido inyectado penetra en las fallas geológicas puede resultar en movimientos telúricos más fuertes y que pueden ser percibidos por las personas⁷³. Por ejemplo en Yoingstown, Ohio, donde no se habían evidenciado movimientos telúricos, se reportaron 109 pequeños seísmos de magnitudes entre 0.4 y 3.974. De hecho, se ha vinculado al fracturamiento hidráulico como causante del terremoto de magnitud 5.7, ocurrido en Prague, Oklahoma en el año 2011, y fue percibido a lo largo de 17 estados.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El MADS a través de la Resolución 0421 del 2014 desarrolló los derroteros frente a las zonas protegidas y el uso del suelo a través de la zonificación de manejo ambiental, estableciendo en qué áreas no se pueden realizar actividades de exploración ni explotación.

La zonificación ambiental, es resultado del análisis multidimensional de los aspectos ambientales en un área determinada, considerando ecosistemas estratégicos, presencia de fauna, presencia de comunidades, lugares de interés de las comunidades, y demás aspectos de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, los cuales son presentados en los Estudio de Impacto Ambiental (EIA) durante el proceso de Licenciamiento Ambiental.

En Colombia, existen instrumentos del ordenamiento territorial que garantizan la no intervención de ecosistemas estratégicos y áreas protegidas, para el desarrollo de los proyectos de hidrocarburos. La verdadera huella en superficie de las operaciones es muy baja, ya que cada plataforma puede tener entre 4 ha y 10 ha, las cuales acorde con la zonificación ambiental, se ubican en zonas que no se consideran prohibitivas por su sensibilidad ambiental.

Adicional a esto, se implementan programas de compensación ambiental en el caso de intervención de especímenes del componente biótico, para lo cual el MADS expidió el nuevo Manual de Compensaciones del componente biótico en el que la relación de compensación puede llegar a ser hasta 1:10 lo cual incentiva ubicar las actividades en áreas ya intervenidos antrópicamente.

Del total de los bloques (áreas asignadas por la ANH), el área total utilizada por los proyectos de hidrocarburos es equivalente a menos del 2% del total adjudicado.

El cambio en el uso del suelo generado con la localización de plataformas de explotación convencionales sobre zonas boscosas tiene consecuencias en cuanto a la fragmentación de hábitat y erosión del suelo, que no tendrían que ser diferentes si se trata de plataformas que implementen fracturamiento hidráulico. Sin embargo los impactos ambientales se previenen y

se mitigan, aquellos que no son posibles controlar y evitar son compensados. Las empresas aplican cabalmente los requerimientos de compensación por aspectos bióticos. El sector de hidrocarburos es uno de los que menos hace aprovechamiento de ecosistemas estratégicos y de ecosistemas que tienen una alta importancia ambiental, la autoridad ambiental determina y aprueba una Zonificación de Manejo Ambiental bajo la cual las empresas realizan el emplazamiento de los proyectos.

Con relación a la radiactividad existente de forma natural en el suelo y subsuelo, la cual proviene de los materiales radioactivos que integran la corteza terrestre y cuya exposición puede vincular efectos genotóxicos (afectación al ADN), según la magnitud en que se presente. El Anexo 3 de los Términos de Referencia solicitan en forma preventiva lo siguiente: “Se deberá tomar una línea base del fondo radiactivo natural (background) en superficie, en las áreas de exploración, donde habrá presencia (almacenamiento, tratamiento o disposición) de fluido de retorno y almacenamiento de tubería de perforación ya utilizada y en especial la que acompaña a los materiales extraídos durante la perforación del subsuelo. Si no se conocen los sitios específicos en el momento de la elaboración del EIA, esta información deberá presentarse en el PMA específico de cada pozo o arreglo de pozos.” Como se mencionó anteriormente en los pozos estratigráficos perforados en el Magdalena Medio no se encontró radioactividad por encima de lo permitido por el Ministerio de Minas y Energía.

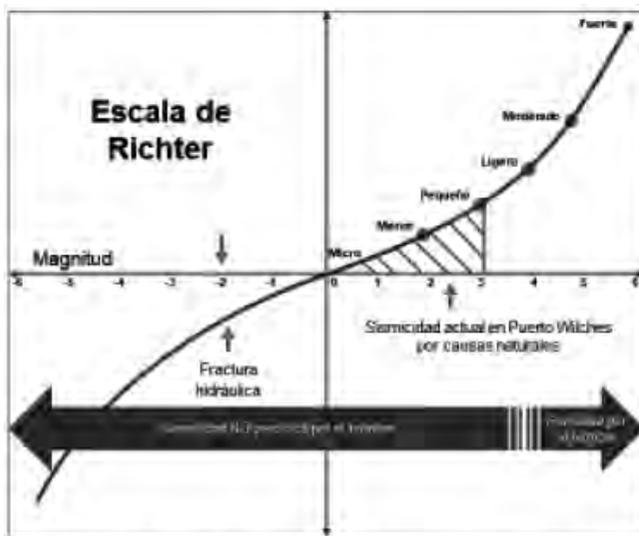
Dentro de la gestión del agua utilizada en las operaciones de Yacimientos No Convencionales, como medidas de protección de los suelos se han implementado distintas medidas de manejo:

1. Las áreas operativas en su construcción tienen áreas impermeabilizadas en especial aquellas en donde hay manejo de químicos.
2. No se realiza vertimiento directo a suelos.
3. El almacenamiento de las aguas del flowback se realiza en **tanques cerrados** con diques de contención para evitar derrames.
4. La integridad de los pozos garantiza la no salida de fluidos del subsuelo.
5. En el caso de derrames se tienen desarrollados planes de gestión del riesgo con los recursos necesarios para atender las emergencias.
6. Con el tiempo, los pozos de YNC dejan de producir agua de retorno y de formación.
7. Los desarrollos tecnológicos actuales promueven la utilización de químicos con bajas concentraciones, variando a su vez la cantidad de compuestos químicos entre 8 y 12, no 750.

En el tema de los sismos la normatividad colombiana en la Resolución 90341/14, indica que se debe hacer un análisis de riesgo que contemple

el potencial de causar sismicidad desencadenada por presencia de fallas geológicas activas en el área y cualquier referente histórico de sismicidad en la región; también, se debe explicar cómo se escogió la formación para minimizar este riesgo y cómo se adaptará el proceso de reinyección para minimizar el aumento de presión; identificar la ubicación de fallas geológicas activas, con el objetivo de mantener una distancia de mínimo 1 km.

La energía empleada en el fracturamiento hidráulico no es suficiente para generar sismicidad. El proceso de fracturamiento hidráulico solo crea microsismicidad que no tiene impacto en la superficie. Esto quiere decir que en la escala de Richter sus valores son inferiores a 0, en la cual la clasificación de 3, equivale a la vibración generada por el paso de un camión y de 6 en adelante se denominan terremotos con daños considerables.



Modificado del conversatorio de Acipet: "Fracking para periodistas, 2015"

Por otro lado, la inyección de fluidos en pozos de disposición para yacimientos no convencionales está regulado por la Resolución 90341 de 2014 del MME, y la aprobación de esta actividad está sujeta a estudios que muestren que no hay riesgo de generar sismicidad. Las estimulaciones hidráulicas realizadas en Colombia, no han generado alteraciones frente a la sismicidad natural del área acorde con los monitoreos del Servicio Geológico Colombiano.

Mediante la Res D-149/17, el SGC exige la instalación de una red de monitoreo permanente durante las actividades de estimulación hidráulica y de inyección que hace lecturas en tiempo real.

Aunque no se ha realizado Fracturamiento Hidráulico en Múltiples Etapas en el Magdalena Medio, en el área de Aguachica Cesar se cuenta con una estación portátil sismológica desde el 14 de febrero de 2014 y en San Martín Cesar y Puerto Wilches Santander desde el 8 de octubre de 2015. En Barrancabermeja se cuenta con una estación permanente⁶⁸.

3.5 Cambio climático

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 20118

Colombia se unió y ratificó el Acuerdo de París con el objetivo de mantener los aumentos de la temperatura media global por debajo de 2 grados centígrados para fin de siglo. A su vez Colombia se comprometió a través de su contribución nacionalmente determinada (NDC) a reducir las emisiones de gases efecto invernadero tales como el dióxido de carbono (CO₂), y el metano (CH₄), entre otros. Al respecto, es crucial resaltar que el metano es un “potente gas de efecto invernadero, si bien el dióxido de carbono es el principal de esos gases, porque está presente en la atmósfera en una cantidad 200 veces superior un volumen similar de metano atrapa 25 veces más calor, a menos que antes se quemó, y entonces entra en la atmósfera como CO₂ lo que pone en alerta el aporte del uso de estas técnicas al calentamiento global”.

Aunado a lo anterior, las medidas de mitigación orientadas específicamente a distintos sectores podrían tener efectos diversos sobre el agua. De acuerdo con el IPCC las consecuencias sobre la cantidad (disponibilidad/demanda) del agua se encuentran asociadas a las opciones de mitigación en el sector energético principalmente en lo relacionado con la extracción de petróleo no convencional puesto que “A medida que escaseen los suministros de petróleo convencionales y aumenten los costos de extracción, los combustibles líquidos no convencionales serán más atractivos desde el punto de vista económico, aunque el atractivo quedará compensado por el aumento de los costos medioambientales (mayor demanda de agua; costos de saneamiento)”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El metano es el recurso que se está buscando extraer y aprovechar de manera controlada, por lo tanto su fuga y pérdida es inviable y se puede asociar con riesgos operacionales.

Si la explotación de recursos no convencionales genera emisiones de metano, estas serán reducidas al máximo mediante sistemas de recuperación, tratamiento y control, y no representarán un aporte crítico en el panorama nacional, el cual, para efectos de reducir las emisiones de GEI, debe enfocar grandes esfuerzos hacia el mejoramiento de prácticas agrícolas y tecnologías de tratamiento de aguas y residuos de origen doméstico y no limitar el desarrollo de sectores que permitirán traer al país tecnologías de aprovechamiento, tratamiento, control y monitoreo de gases.

De acuerdo a la Tercera Comunicación Nacional de Colombia a la Convención Marco

⁶⁸ <https://www2.sgc.gov.co/sismos/sismos/ultimos-sismos.html>

de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático emitida en 2017, históricamente (1999-2012) en Colombia, el 71% de las emisiones de CO₂ eq., corresponden a las actividades de Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra (Incluyendo ganadería) y el 23% a las actividades de energía que incluyen el consumo y producción de combustibles fósiles.

Las emisiones de metano del futuro desarrollo de recursos no convencionales en Colombia no serán significativas en comparación con el sector agrícola o de tratamiento de aguas residuales, o incluso de rellenos sanitarios. Colombia es un país actualmente agrícola y considerar un cambio en la distribución del aporte sectorial a las emisiones de GEI corresponde a un escenario, no basado en la realidad, pues un país como Estados Unidos, industrializado, y con la mayor explotación actual de recursos no convencionales, sigue teniendo su mayor aporte de emisiones de metano a partir de la ganadería⁶⁹.

Por otra parte, tal como se mencionó arriba en la sección de emisiones al aire, los términos de referencia para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, establecen que “no se pueden ventear gases a la atmósfera (numeral 7.5, Anexo 3, Términos de Referencia para Exploración y Explotación de Hidrocarburos No convencionales). El conocimiento del efecto de un mayor potencial de calentamiento (Global Warming Potential en inglés) para el metano (26 o 38 veces mayor) con respecto al del CO₂, no es algo desconocido en el contexto colombiano, es por esto que en el sector hidrocarburos una práctica común es utilizar “teas” o sistemas de quema de gases (lo cual se hace también por seguridad ya que el metano es un gas inflamable) cuando el gas ya no se puede recuperar, lo cual se procura al máximo pues es justamente un producto de valor para la actividad. La quema de metano es además una buena práctica para los sistemas de rellenos sanitarios, para poder reducir el efecto del metano en la atmósfera al mínimo.

Los datos recientes de EPA muestran que las iniciativas de la industria para la captura de metano son efectivas. El informe anual del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en EE.UU. de la EPA, lanzado el 12 de abril de 2018, muestra que las emisiones de metano de todos los sistemas petroleros disminuyeron en más del 28 por ciento desde 1990, incluida una disminución de las emisiones de producción de petróleo de alrededor del 8 por ciento a partir de 2014. La EPA atribuyó esta mejora a las reducciones en

emisiones de venteo y quema de gas asociado. De 2005 a 2015 aumentó la producción de gas natural casi el 50 por ciento, mientras que las emisiones de metano de origen natural los sistemas de gas se mantuvieron relativamente sin variación, aumentando solo 1.7 por ciento.⁷⁰ Además, las emisiones de metano de la industria del petróleo y el gas natural constituyen solo el 4 por ciento de emisiones totales de gases de efecto invernadero en los Estados Unidos.⁷¹

3.6. Impactos sociales y en las comunidades

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 20118

Las afectaciones a la calidad del aire, del agua, a la salud pública y las incertidumbres respecto a que la reinyección de las aguas resultantes del proceso de fracturación pueden generar sismos, conllevan a que los impactos sociales y comunitarios de permitir el Fracking en Colombia sean muy altos. Las veredas y los sectores rurales donde se irían o ya se desarrollan yacimientos no convencionales son lugares donde los derechos fundamentales que debe garantizar el Estado o no existen o son muy precarios, por lo que la falta de puestos de salud dotados, la carencia de acueductos y alcantarillados veredales, de escuelas y colegios dignos son una realidad. Serán los campesinos del Magdalena Medio, Tolima, Huila, Catatumbo y Putumayo a lo que se les contaminan sus aguas que utilizan para el cultivo del cacao, plátano, yuca, guanaba y demás alimentos, a los más empobrecidos de la sociedad colombiana se les altera la calidad del aire y sus tierras, produciendo nuevas afectaciones a la salud humana sin que sean atendidas, trayendo más gastos en los servicios de salud en un sistema que está colapsado.

Las dinámicas económicas que acompañan a las actividades extractivas alteran las relaciones entre los campesinos y la tierra, e incrementan los conflictos territoriales. Los territorios donde se cultiva comida, se establecen proyectos de piscicultura y existen una tradición en la agricultura se modifican al llegar los equipos de perforación, al distorsionar el pago de salario para las jornadas de trabajo en el campo, y los que antes se consideraban campesinos buscan engancharse como obrero atraídos por salarios altos que ofrecen las petroleras, tras el dinero llegan otras lógicas como el narcotráfico, la prostitución y la delincuencia organizada.

⁶⁹ EPA, 2018. Inventory of Greenhouse Gases 1990-2016. https://www.epa.gov/sites/production/files/2018-01/documents/2018_complete_report.pdf

⁷⁰ U.S. EPA, Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2015, April 2017; U.S. DOE, EIA, Monthly Energy Review, June 2017, 2005-2015, Dry Production.

⁷¹ U.S. EPA, Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2015, April 2017. <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>

Igualmente a estos territorios cuando inician las perforaciones para la extracción de petróleo se cambia el uso de suelo, al prevalecer la actividad y la infraestructura asociada para la explotación de hidrocarburos sobre las actividades agropecuarias.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La ANH con el fin de favorecer el diálogo y la democracia participativa suscribe inicialmente el Acuerdo de Cooperación Técnica y Financiera número 242 de 2013 entre ANH y PNUD (en la actualidad el proyecto está bajo el Convenio Administrativo número 001 de 2018 con FUPAD) donde se adopta el Proyecto Estrategia Territorial de Hidrocarburos (ETH) para la gestión sostenible y equitativa del sector hidrocarburos, cuya finalidad es promover el fortalecimiento de actores y la consolidación de escenarios participativos de planificación para el desarrollo humano, la superación de la pobreza y el cumplimiento de los ODM⁷² en las regiones. La estrategia se desarrolla en coordinación con el Ministerio de Minas y Energía, con el acompañamiento de varias entidades del Gobierno nacional como el Ministerio del Interior, Ministerio de Trabajo, Servicio Público de Empleo y en su momento con la asistencia técnica del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). De la misma manera, articula a las comunidades, a las empresas del sector y al Gobierno nacional y local para buscar reducir y transformar la conflictividad explorando líneas de colaboración entre los diversos actores que puedan traducirse en beneficios para todos en el marco de estrategias de desarrollo que incrementen la tranquilidad y la convivencia en las regiones.

Para tener un punto de referencia de las bondades del proyecto, durante 2015 y 2016 la Estrategia Territorial de Hidrocarburos, atendió 376 alertas tempranas y 255 vías de hecho. Destacando que en 2016 el 87% de las alertas tempranas atendidas no se convirtieron en bloqueos. Esto muestra que los proyectos sociales cada vez son más participativos y se está cambiando la cultura en las regiones, la industria y gobierno en el relacionamiento constructivo.

La ANH dentro de su modelo contractual ya ha dimensionado el aspecto social y ha planteado las líneas de inversión del 1% en Programas en Beneficio de las Comunidades (PBC), contemplando promoción de actividades de salud, proyectos productivos, educación, entre otros.

Otro de los puntos clave para tener en cuenta es el hecho que uno de los trámites “Sine qua non”

para la aprobación de la Licencia Ambiental es la participación activa de las comunidades del área de influencia y las autoridades locales en el proceso de construcción de los Estudios de Impacto Ambiental. Aunado a esto se encuentra todo un capítulo dedicado al aspecto socioeconómico de las actividades en las dinámicas locales y medidas de control y seguimiento para la implementación de planes de manejo sociales.

Es enfático recalcar que “No existe una relación directa entre la industria de hidrocarburos y el narcotráfico”, contrario a ello, la vinculación laboral de personas locales, con un salario que le permite mejorar los ingresos, disminuye la presión por falencias económicas y por consiguiente, disminuye también la posibilidad de vinculación a actividades ilícitas.

4. Evidencia científica para la prohibición de los YNC

4.1 Aire

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Alrededor del dos por ciento de las emisiones mundiales de etano se originan en el campo de petróleo y gas de lutita Bakken, que, según una investigación liderada por investigadores de la Universidad de Michigan, emite 250,000 toneladas de etano por año.

“Puede que el dos por ciento no parezca mucho, pero las emisiones que observamos en esta región son de 10 a 100 veces mayores que las informadas en los inventarios. Impactan directamente la calidad del aire en América del Norte. Y son suficientes para explicar gran parte del cambio global en las concentraciones de etano”, según Eric Kort, primer autor del estudio. El etano es un gas que afecta el clima y disminuye la calidad del aire. Como gas de efecto invernadero, el etano es el tercer mayor contribuyente al cambio climático causado por los humanos. El etano contribuye a la contaminación del ozono en el suelo ya que se descompone y reacciona con la luz solar para crear smog. Este ozono a nivel de la superficie está relacionado con problemas respiratorios, irritación ocular y daño a los cultivos. Los niveles mundiales de etano disminuyeron hasta 2009, lo que llevó a los investigadores a sospechar que el auge del gas de esquisto en los Estados Unidos podría ser responsable del aumento global de los niveles desde 2010.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La formación Bakken se encuentra ubicada entre los estados de Dakota del Norte, Dakota del Sur y Montana de los Estados Unidos y las provincias de Manitoba y Saskatchewan de Canadá. En

⁷² ODM. Objetivos de desarrollo del Milenio.

el territorio de los Estados Unidos su principal actividad de explotación se concentra en el Estado de Dakota del Norte. El Consejo Ambiental de Estados (ECOS por sus siglas en inglés) es una entidad sin ánimo de lucro, que actualmente trabaja de la mano con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y utiliza principalmente la información consolidada por esta última y que es validada por los estados. Esta entidad reporta que “7 de 7 estándares medidos en Dakota del Norte se encuentran actualmente en o por debajo de los Estándares Nacionales de Calidad del Aire Ambiental (NAAQS)”⁷³.

4.1 Agua

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

En el oeste de Pensilvania, un equipo de investigadores observó los sedimentos en la cuenca del río Conemaugh aguas abajo de una planta de tratamiento que fue diseñada especialmente para tratar aguas residuales por fracturamiento hidráulico. Los investigadores encontraron contaminación a muchos kilómetros río abajo con productos químicos relacionados con el Fracking que incluían radio, bario, estroncio y cloruro, así como compuestos que alteran el sistema endocrino y carcinogénicos. Las concentraciones máximas se encontraron en las capas de sedimentos que se habían depositado durante los años de máxima descarga de aguas residuales de fracturamiento hidráulico. Se detectaron elevadas concentraciones de radio hasta 12 millas aguas abajo de la planta de miento y fueron hasta 200 veces mayores que el fondo. Algunas muestras de sedimentos fluviales fueron tan radioactivas que se acercaron a niveles que, en algunos Estados Unidos, los clasificarían como desechos radiactivos y necesitarían una eliminación especial.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los estudios referenciados son puntuales de Estados Unidos, y no son comparables con el marco regulatorio colombiano y los requerimientos del cómo se debe realizar la actividad en Colombia. Esto refuerza que la identificación de riesgos debe partir de las condiciones específicas de cada yacimiento y cada región.

4.2 Efectos en la salud pública medidos directamente

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Un equipo de economistas de salud analizó los efectos de la salud de Fracking en los bebés. Examinaron los certificados de nacimiento de los 1,1 millones de bebés nacidos en Pensilvania entre

2004 y 2013 y combinaron estos datos con mapas que muestran cuándo y dónde se perforaron pozos de gas en el estado. Sus resultados indicaron que la introducción del Fracking “reduce la salud de los bebés nacidos de madres que viven a 3 km (1,9 millas) de un pozo durante el embarazo”. Para las madres que viven a menos de un kilómetro, encontraron un aumento del 25 por ciento en la probabilidad de bajo peso al nacer, “disminuciones significativas” en el peso promedio al nacer, así como disminuciones en otras medidas de salud infantil. También observaron reducciones en la salud infantil cuando las madres vivían dentro de uno a tres kilómetros de un sitio de Fracking; estos fueron aproximadamente de un tercio a la mitad de las disminuciones de aquellas madres que vivían más cerca. Los investigadores calcularon que “aproximadamente 29,000 de los casi 4 millones de nacimientos estadounidenses (0.7 por ciento) ocurren anualmente dentro de 1 kilómetro de un sitio de Fracking y 95,500 nacen dentro de los 3 kilómetros”.

Para los responsables de políticas sopesar los costos y beneficios del Fracking antes de decidir si lo permiten en sus comunidades, este estudio ofrece un costo claro: un aumento en la probabilidad de una peor salud para los bebés nacidos cerca de estos sitios”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los estudios referenciados son puntuales de Estados Unidos, y no son comparables con el marco regulatorio colombiano y los requerimientos del cómo se debe realizar la actividad en Colombia. Esto refuerza que la identificación de riesgos debe partir de las condiciones específicas de cada yacimiento y cada región.

4.3 Riesgos de salud y seguridad en el trabajo

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

La Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad de Tennessee investigó los riesgos de inhalación ocupacional de las emisiones de tanques de almacenamiento de químicos en 60,644 pozos de Fracking. También analizaron los riesgos combinados de inhalación ocupacional causados por fosas de flujo abierto y los tanques de almacenamiento. Utilizaron AERMOD, el sistema de modelado de dispersión de contaminación atmosférica desarrollado por la American Meteorological Society y EPA, y la evaluación del riesgo de inhalación para determinar posibles riesgos agudos no cancerígenos, crónicos no cancerosos, agudos y crónicos. Sus resultados mostraron que el porcentaje de pozos que presentaban estos riesgos era 12.41, 0.11, 7.53 y 5.80, respectivamente. También descubrieron

⁷³ ECOS, <https://www.ecosresults.org/states/north-dakota/>

que los tanques de almacenamiento presentaban la mayoría de los riesgos de cáncer, y los riesgos no relacionados con el cáncer se asociaron principalmente con los pozos abiertos. El carcinógeno conocido formaldehído humano fue “el contribuyente dominante” tanto para el riesgo de cáncer agudo (4,267 pozos) como crónico (3,470 pozos). Los autores también informaron que las Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC) de pozos cercanos y otras fuentes in situ significa que los datos utilizados en su estudio “fueron menores que las concentraciones informadas de mediciones de campo donde se pueden esperar mayores riesgos de exposición ocupacional por exposición”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El tránsito de vehículos no es exclusivo de la operación en yacimientos no convencionales, es normal también en otros sectores.

Colombia como país parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB) (Ley 165 de 1994), es responsable de adelantar acciones que conduzcan al cumplimiento de la convención y las acciones priorizadas. De manera que “Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies”.

Además el Sinchi en la misma publicación, señala que aunque las especies foráneas han sido usadas y benefician al hombre desde épocas remotas, existen unas especies introducidas que hacen grandes daños ambientales y económicos conocidas como invasoras. Basados en el principio de precaución y considerando los cambios climáticos que se están presentando, se requiere tener identificadas estas especies invasoras que permitan tomar medidas adecuadas. Es por eso que dentro del Estudio de Impacto Ambiental se debe tener la línea base de todas las especies nativas y un plan de manejo si llegan especies introducidas para poder mitigar los posibles daños. Una medida de mitigación más puntual es la conducción de fluidos por medio de tuberías.

4.5 Amenazas al sistema climático

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 20118

Un equipo de 15 científicos del clima liderado por James Hansen en la Universidad de Columbia realizó un estudio sobre la tasa de crecimiento del forzamiento del clima de gases de efecto invernadero, que se ha acelerado en un 20 por ciento en la última década. (El forzamiento climático es la diferencia entre la cantidad de energía del sol que es absorbida por la Tierra y la cantidad que se irradia hacia el espacio). Los autores señalan que el metano (CH₄) es el gas climático más

grande después del dióxido de carbono. Con una vida atmosférica de solo diez años, “hay potencial para reducir el forzamiento climático rápidamente si se reducen las fuentes de CH₄”. Sin embargo, “existe un riesgo de mayor fuga con la extracción ampliada de gas de esquisto”.

Observando que la velocidad de la capa de hielo el derretimiento y el aumento del nivel del mar son difíciles de predecir, los autores afirman que los objetivos para limitar el calentamiento global deberían tener como objetivo mantener las temperaturas globales cercanas al rango Holoceno preindustrial en lugar de permitir que suban a las encontradas durante el período Eemiano anterior, cuando los niveles del mar 6-9 metros más alto que hoy. Dichos objetivos requieren la eliminación inmediata de las emisiones de combustibles fósiles, junto con cambios profundos en las prácticas agrícolas y forestales. Un retraso en tomar estas medidas cambios profundos en las prácticas agrícolas y forestales. Un retraso en tomar estas medidas para minimizar los impactos climáticos irreversibles significa que la próxima generación deberá emprender prácticas de extracción de CO₂ a gran escala, costosas y arriesgadas, como la captura de carbono. “Si continúan las altas emisiones de combustibles fósiles, se impondrá una gran carga a los jóvenes... Continuamente, las altas emisiones de combustibles fósiles sentencian irremediablemente a los jóvenes a una limpieza masiva e implausible o al aumento de los impactos climáticos perjudiciales, o ambos”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El gas natural es, entre los combustibles fósiles, el de menor emisión de CO₂eq⁷⁴. Un reemplazo de los combustibles de mayor emisión a gas natural implica una reducción significativa en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Por ejemplo, según los valores definidos en el Decreto 926, 2017 del Ministerio de Hacienda, el diésel tiene un factor de 10,133 Kg de CO₂/gal mientras el gas natural tiene 1,952 kg de CO₂ /m³ St. De manera que el cambio de muchos procesos productivos a gas natural implicará una reducción en las emisiones de GEI.

Por otra parte, tal como se indicó en la sección de impactos, el incremento en las emisiones de metano por parte de la actividad de hidrocarburos no convencionales, no será significativo en comparación con las emisiones de ganadería o las actividades de tratamiento de residuos domésticos (aguas residuales y rellenos sanitarios) en el panorama nacional.⁷⁵

⁷⁴ EIA, 2018. <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=73&t=11>

⁷⁵ IDEAM, 2017. TCNCC.

El metano es el principal componente del gas natural, de manera que es del interés del operador de un proyecto, maximizar la tasa de recuperación de metano en los sistemas del producto final. Cuando ya no es posible recuperarlo, por temas de seguridad y medio ambiente, este gas no se ventea. En la Resolución 181495 de 2019 del Ministerio de Minas y Energía en su artículo 52 es muy clara en prohibir las quemas de gas y su desperdicio. Solo en casos excepcionales se podrá quemar gas, previa autorización. El Anexo 3 de los Términos de Referencia para Exploración y Explotación de Hidrocarburos No Convencionales, expresamente indican que “no se pueden ventear gases a la atmósfera” por lo que, en el peor de los casos, este gas es quemado y su potencial de calentamiento es reducido de 28 o 36 a 1 del CO₂.

En la implementación de toda nueva tecnología se genera una curva de aprendizaje que generalmente está asociada a una reducción en los costos de producción, pero también a una reducción de impactos ambientales mediante la implementación de tecnología y respuesta al avance en las regulaciones. Por ejemplo, las emisiones de gases de GEI de las arenas bituminosas en la provincia de Alberta en Canadá fueron reducidas en un 26% entre 1990 y 2011⁷⁶. Un ejemplo en el contexto colombiano fue la reducción del contenido de azufre en los combustibles, en 2010 se producía diésel con 500 ppm de azufre y a partir de 2013 se redujo a 50 ppm⁷⁷. En el mismo sentido, además de la robusta regulación ambiental con que cuenta Colombia y que cada vez se hace más restrictiva, el escenario para los hidrocarburos no convencionales es que sus impactos serán optimizados en la medida que el sector se irá desarrollando.

4.6 Descargas radiactivas

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Investigadores de la Universidad de Iowa evaluaron materiales radiactivos (uranio, torio, radio, plomo e isótopos de polonio) a partir de muestras de perforación extraídas de un único pozo perforado en el norte de Pensilvania. Encontraron patrones complejos de estratificación vertical. Por ejemplo, los cortes profundos de perforación tenían significativamente más uranio (U) que los recortes extraídos de las partes poco profundas del

pozo. Tomando nota de que prácticamente todos los desechos de taladrado de Marcellus Shale se depositan en vertederos, los autores examinaron la estabilidad de los diversos materiales radiactivos mediante la simulación de diferentes condiciones de lixiviación de vertederos. Los resultados sugieren cierta movilidad ambiental de los radionucleidos en las perforaciones. En particular, a medida que aumentó la acidez, la lixiviación de radionucleidos aumentó, siendo 238 U y 234 U los radionucleidos más lixiviables. Los autores concluyeron que “aunque estudios previos sugirieron que los materiales radioactivos en las perforaciones representan un riesgo mínimo para la salud del público en general cuando se depositan en vertederos, nuestros resultados indican que los cortes de perforación de Marcellus Shale justifican más investigaciones radioquímicas”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Con relación a la radiactividad existente de forma natural en el suelo y subsuelo, la cual proviene de los materiales radioactivos que integran la corteza terrestre y cuya exposición puede vincular efectos genotóxicos (afectación al ADN), según la magnitud en que se presente. El Anexo 3 de los Términos de Referencia solicitan en forma preventiva lo siguiente: “Se deberá tomar una línea base del fondo radiactivo natural (background) en superficie, en las áreas de exploración, donde habrá presencia (almacenamiento, tratamiento o disposición) de fluido de retorno y almacenamiento de tubería de perforación ya utilizada y en especial la que acompaña a los materiales extraídos durante la perforación del subsuelo. Si no se conocen los sitios específicos en el momento de la elaboración del EIA, esta información deberá presentarse en el PMA específico de cada pozo o arreglo de pozos.”

No todos los yacimientos no convencionales contienen materiales radioactivos y se requiere mediciones de variables como sustancias volátiles o NORM, y planes de acción para manejar los materiales radioactivos acorde con la normatividad existente.

En Colombia, el Ministerio de Minas y Energía tiene reglamentado los límites máximos permisibles de elementos radioactivos en la Resolución 180005/10 y modificada por la Resolución 41226/16. A su vez la evaluación de impactos y planes de acción requiere revisión y aprobación por parte de la autoridad ambiental antes de proceder con las actividades de exploración y explotación.

En el caso de que se encuentren materiales radioactivos, se aplicará el manejo establecido y autorizado en las respectivas licencias ambientales y acorde con la normatividad vigente. Aunque los

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC_COLOMBIA_CMNUCC_2017_2.pdf

⁷⁶ Government of Canada, 2013.

http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/eneene/pubpub/pdf/12-0614-OSGHG%20Emissions_eu-eng.pdf

⁷⁷ ICP-Ecopetrol, 2016

estudios realizados en pozos estratigráficos en el área del Magdalena Medio, han determinado que no existe presencia de Materiales radioactivos que superen los límites normativos expedidos por el Ministerio de Minas y Energía.

Otro punto a tener en cuenta es la obligación que se encuentra la Resolución 90341 de 2014 de almacenar las aguas de retorno en tanques cerrados, donde se realiza el análisis de los componentes que trae para su caracterización y saber a ciencia cierta su disposición final.

4.7 Contaminación acústica, contaminación lumínica y estrés

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Una revisión que analiza la literatura científica relevante sobre los impactos potenciales del ruido ambiental relacionado con el desarrollo no convencional de petróleo y gas encontró que “las actividades de petróleo y gas producen ruido a niveles que pueden aumentar el riesgo de resultados adversos para la salud, incluyendo molestias, trastornos del sueño, y la enfermedad cardiovascular. “El equipo de científicos ambientales y de salud ocupacional recolectó las mediciones disponibles de los niveles de ruido en las operaciones de petróleo y gas y analizó los datos con los estándares de ruido establecidos. Los autores declararon que muchas fuentes de ruido de las operaciones de Fracking son similares a las del desarrollo convencional de petróleo y gas, pero que las actividades de fracturación hidráulica de alto volumen presentan riesgos adicionales de ruido.

Estos surgen de condiciones que incluyen entre cuatro y cinco veces el tiempo necesario para perforar el pozo, y el volumen de agua mucho mayor y las presiones más altas necesarias, en comparación con un pozo vertical tradicional. Describieron la complejidad del ruido asociado con las operaciones de petróleo y gas, incluidos los ruidos intermitentes y continuos, que varían en intensidad. La revisión incluyó centrarse en las poblaciones vulnerables, incluidos los niños, los ancianos y los enfermos crónicos. Los autores señalaron que las “distancias de retroceso” existentes –que a menudo son el resultado de un compromiso político y no basadas en pruebas– pueden ser insuficientes para reducir las amenazas a la salud pública y que los niveles de ruido máximos permisibles deberían ser más bajos para las escuelas y hospitales.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

En la actualidad los impactos por ruido, contaminación lumínica y estrés han sido minimizados por la tecnología existente a través

de uso de pantallas y otros mecanismos que reducen considerablemente esos riesgos. A su vez la Resolución 181495 de 2009 del MME establece que no podrán perforarse pozos a distancias menores a 100 metros de cualquier instalación industrial o casas habitacionales.

4.8 Los pozos de petróleo y gas natural abandonados y activos como caminos para la migración de gas y fluidos

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

El Tyeo hizo públicos los resultados de un informe de 2016 no publicado del Alberta Energy Regulator (AER) que muestra que 36 de 335 pozos de petróleo y gas abandonados que se encuentran cerca de edificios ocupados en áreas urbanas de Alberta están derramando metano. Seis pozos abandonados tenían fugas en niveles (10,000 ppm) que presentan riesgos de explosión y se consideran potencialmente mortales.

(El nivel de fondo naturales de aproximadamente 1.9 ppm.) En base a estos hallazgos, el informe también estima que 17,000 de los 170,000 pozos abandonados en la zona rural de Alberta probablemente también tengan filtraciones. El autor del informe inédito dijo en una entrevista con The Tyeo que AER, una corporación que funciona en parte como una agencia reguladora, no tiene la capacidad de evaluar la amenaza potencial a la salud y seguridad pública. “La experiencia para evaluar el riesgo de salud de los pozos abandonados realmente no existe en casa”.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

La Resolución 181495 de 2009 en su Capítulo III habla de las condiciones de taponamiento y abandono de pozos. En la actualidad el Ministerio de Minas y Energía está terminando con los trámites correspondientes para la expedición de una normatividad exclusiva y con todo el rigor para reglar esa actividad.

4.9 Terremotos y actividades sísmicas

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

Estudiando dos patrones de inyección de residuos de Fracking en Oklahoma, los geólogos observaron un impacto grande e inesperado en la actividad sísmica en sitios donde las tasas de inyección cambiaron drásticamente en los últimos años, en comparación con aquellos cuyos volúmenes de inyección se mantuvieron constantes. Demostraron que, además de los efectos directos de la presión de poro, las deformaciones debidas a los flujos de fluido (“efectos poroelásticos”) desempeñan un papel importante en la generación de actividad sísmica. Los riesgos elevados para los

terremotos pueden persistir años después de que los residuos de Fracking se inyecten bajo tierra. Sus hallazgos también mostraron que la “magnitud del cambio inicial en la velocidad de inyección es particularmente importante, pero el efecto opuesto ocurre en la transición a la inyección cero” (es decir, cierre o cierre de un pozo). Este resultado implica que “en ciertos regímenes de fallas es teóricamente posible mitigar los efectos dañinos del cierre rápido disminuyendo cuidadosamente las tasas de inyección”. El geofísico Andrew Barbour, autor principal del estudio, dijo que las tasas de inyección fluctuantes probablemente tengan un “profundo” efecto “sobre el riesgo de terremoto. Estos hallazgos sugieren que el terremoto Pawnee de 2016, el terremoto más fuerte jamás registrado en Oklahoma, puede haber sido desencadenado por pulsos de actividad de petróleo y gas subterráneos años antes.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El potencial riesgo de causar sismicidad desencadenada está relacionado por presencia de fallas geológicas activas en el área y cualquier referente histórico de sismicidad en la región.

Las estimulaciones hidráulicas realizadas en Colombia, no han generado sismos evidenciables y perceptibles, con mediciones realizadas a través de redes de monitoreo del Servicio Geológico Colombiano. La Resolución 90341 determina los requerimientos mínimos de aseguramiento, para pozos inyectoros y en aquellos que se pretenda realizar estimulación hidráulica y contempla entre otros aspectos distancias mínimas a fallas activas, instalación de una red de monitoreo permanente durante las actividades de estimulación hidráulica y de inyección que hacen lecturas en tiempo real.

Las actividades sísmicas en Oklahoma están relacionadas con la inyección de agua de producción y retorno en volúmenes grandes más no a las actividades de fracturamiento. En la normatividad colombiana por los principios de precaución y prevención hay diferentes trámites, de obligatorio cumplimiento, que se deben realizar ante la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) que aseguran que este impacto no se produzca o tenga muy poca probabilidad de suceder. Los lineamientos están dados a través de la Resolución 90341 de 2014 del MME la cual establece que las actividades de inyección de agua de producción y retorno deben contar con un sistema de monitoreo sísmico, el cual fue reglado por la Resolución D149 de 2017 del SGC. A su vez, según lo establecido en la Resolución 90341 de 2014 del MME, no está permitido la inyección en régimen de fractura, por lo cual solo se autoriza alcanzar presiones

máximas de inyección de 90% la presión de fractura de la formación. Además, no se permite la inyección de fluidos en distancias menores de dos veces la profundidad del pozo de una falla activa mayor identificada. Igualmente establece escenarios en los cuales deberá detenerse las actividades de inyección, como, por ejemplo:

- Se presenten fallas en las pruebas de integridad del pozo.
- Se presenten presiones en el anular igual o mayor a 20% la presión promedio de inyección.
- Se dé un evento sísmico igual o mayor a 4 grados en la escala de Richter en un radio dos veces la profundidad del pozo y una profundidad hipocentral de 16 km.

4.10 Amenazas de la infraestructura de Fracking

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

En Minnesota, un juez de distrito confirmó la prohibición del condado de Winona de extraer, procesar y cargar arena de frack. En su decisión, el juez hizo referencia a las amenazas para la salud pública y la seguridad, la fragilidad de la calidad del agua en el área y la evidencia de daños ocasionados por las minas de arena en otras áreas. Winona es el primer condado de los Estados Unidos que aprueba una prohibición en todo el condado sobre la extracción de arena frack. Los esfuerzos para replicar la prohibición ahora están en curso en los condados vecinos.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Como se ha mencionado anteriormente los Términos de Referencia el Estudio de Impacto Ambiental expresa claramente que se debe realizar una línea base del medio Biótico, Abiótico y Socioeconómico para poder realizar los Planes de Manejo Ambiental por si llega a presentarse algún tipo de impacto. A su vez para el suministro del apuntalante o propante no está considerándose usar las minas de arena que se tienen alrededor ni cerca de las áreas donde se puede realizar esta actividad.

6. Contexto colombiano

6.1 Normatividad sobre Yacimientos No Convencionales

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

En el articulado del proyecto de ley se mencionan las diferentes normas que regulan las actividades en los Yacimientos No Convencionales.

- **Conpes 3517 – 2008:**

- Resolución 180742 – 2012
- Decreto 3004 – 2013
- Resolución 90341 – 2014
- Resolución 0421 – 2014
- Decreto Compilatorio 1076 de 2015

6.2 Bloques disponibles, contratos y licencias para Yacimientos No Convencionales.

PROYECTO DE LEY NÚMERO 071 DE 2018

De manera simultánea al avance regulatorio, se han venido ofertando y clasificando como áreas disponibles para la Exploración y Producción de Yacimientos No Convencionales al menos de 48 bloques en más de 300 municipios del país, ubicados principalmente en las cuencas del Valle del Magdalena Medio, Cordillera Oriental, Cesar-Ranchería y Catatumbo, donde según el Gobierno de Estados Unidos se cuentan con las mayores reservas técnicamente recuperables, además de la cuenca de los Llanos Orientales.



Mapa elaborado por Fidel Mingorance. Fuentes: Mapa de Tierras ANH, entre otras.

Estos bloques, no solo amenazan regiones alejadas o poco pobladas del país, sino que se encuentran en los alrededores de Bogotá, y podrían poner en riesgo importantes ecosistemas como el Páramo de Sumapaz, considerado el más grande del mundo, y el Páramo de Chingaza, que provee el 80% del agua de la capital del país.



Mapa elaborado por Fidel Mingorance. Fuentes: Mapa de Tierras ANH, entre otras.

Así mismo, y de acuerdo a lo expresado por Orlando Velandia, Presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, al día de hoy se cuenta con 9 contratos vigentes para proyectos No Convencionales así:

Contratos vigentes para Yacimientos No Convencionales en Colombia

BLOQUE	OPERADOR	TIPO DE YNC	CUENCA
CR-2	Drummond	Gas metano asociado a mantos de carbón	Cesar - Ranchería (Guajira y Cesar)
CR-3	Drummond	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Cesar - Ranchería (Cesar)
CR-4	Drummond	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Cesar - Ranchería (Cesar)
La Loma	Drummond	Gas metano asociado a mantos de carbón	Cesar - Ranchería (Cesar)
La Loma adicional	Drummond	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Cesar - Ranchería (Cesar)
VMM-9	Parex Resources	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Valle del Magdalena Medio (Santander)
VMM-3 adicional	ConocoPhillips	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Valle del Magdalena Medio (Cesar y Santander)
VMM-2 adicional	ConocoPhillips	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Valle del Magdalena Medio (Cesar)
VMM-37	Exxon Mobil	Petróleo y gas de lutitas (shale)	Valle del Magdalena Medio (Santander)

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos y empresas operadoras.

En este sentido, el Ministerio de Ambiente y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales han otorgado ya por lo menos una licencia para explotación y dos licencias de exploración de YNC, y actualmente tramita otras cinco licencias para etapa de exploración:

Licencias otorgadas, negadas y en trámite para Yacimientos No Convencionales en Colombia

BLOQUE	OPERADOR	MUNICIPIOS	ESTADO ACTUAL	INSTRUMENTO
La Loma (APE Caporo Norte)	Drummond	Chiguaná y La Jagua (Cesar)	Otorgada y en ejecución para fase de explotación (57 pozos para producción de gas)	Res. 1655 de 21 de diciembre de 2015 y Res. 984 de 8 de septiembre de 2016
Chiquinquirá	Nexen Petroleum	Carmen de Carupa (Cundinamarca) y Buenavista (Boyacá).	Otorgada (se realizó exploración en 2012)	Res. 1734 del 26 de agosto de 2011.
Sueva	Nexen Petroleum	Gusaca, Guatavilla y Junin (Cundinamarca)	Otorgada (se realizó exploración en 2012).	Res. 363 del 3 de marzo de 2011
VMM-9	Parex Resources	Cimitarra (Santander)	Negada por no cumplir con lo requerido en el EIA.	Auto 02622 del 28 de mayo de 2018.

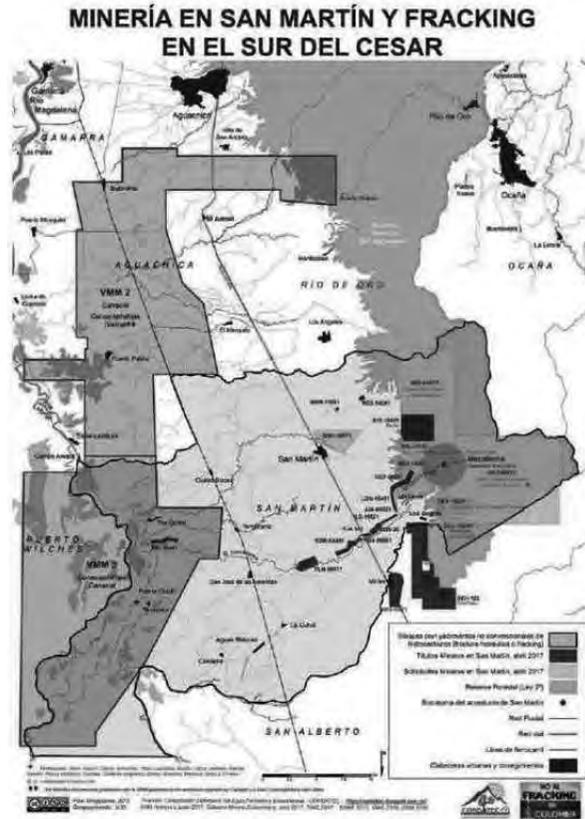
BLOQUE	OPERADOR	MUNICIPIOS	ESTADO ACTUAL	INSTRUMENTO
VMM-3 adicional	ConocoPhillips y Canacol Energy	San Martín y Aguachica (Cesar), Puerto Wilches (Santander)	En trámite, pendiente por solicitud de Audiencia Pública	Auto 00099 del 4 de enero de 2018
VMM-2 adicional	ConocoPhillips y Canacol Energy	Aguachica, Río de Oro y Gamarrá (Cesar)	En trámite	Auto 02610 del 25 de mayo de 2018
VMM-37	Exxon Mobil	Puerto Wilches (Santander)	En trámite, pendiente por realizar Audiencia Pública	Auto 1196 del 30 de marzo de 2015.
Magdalena Medio (APE Guane-A)	Ecopetrol	Barrancabermeja y Puerto Wilches, Santander	Suspendida después del desastre en el pozo Lisama 158.	Resolución 475 del 6 de abril de 2018

Fuente: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y organizaciones locales.

Pese a la negativa constante del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en el sentido en que en Colombia no se han adelantado actividades de exploración en Yacimientos No Convencionales, es evidente que el Fracking es una realidad en nuestro país.

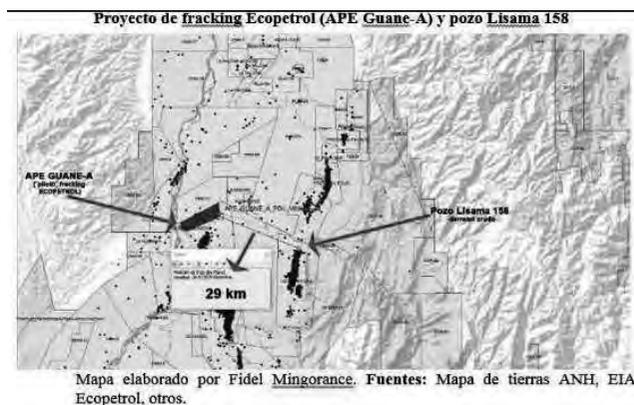
Posteriormente, en el 2015 se otorga licencia ambiental para la fase de explotación del proyecto Caporo Norte a Drummond Ltd., cuyo objetivo es la producción de gas metano asociado a mantos de carbón a partir de la perforación de 57 pozos en el departamento del Cesar, el cual se encuentra en ejecución en este momento. Sobre este proyecto la Contraloría General de la República remitió a la Procuraduría General de la Nación un hallazgo con presunto alcance disciplinario, al encontrar que dicha licencia de producción de Yacimientos No Convencionales fue otorgada por la ANLA sin haber expedido los términos de referencia para la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental respectivo.

Así mismo, la ANLA evalúa las licencias ambientales de los proyectos VMM-2 y VMM-3 de las petroleras ConocoPhillips y Canacol Energy en el sur del departamento del Cesar, en el complejo de ciénagas y humedales del río Lebrija. Particularmente para el proyecto VMM-3 que tiene como epicentro el municipio de San Martín, Cesar, la Contraloría General de la República se pronunció en dos ocasiones primero a través de la Delegada para el Medio Ambiente 136 y posteriormente de la Delegada de Minas y Energía 137, señalando algunos hallazgos disciplinarios en el desarrollo de las actividades de la fase 1 del contrato para Yacimientos No Convencionales, las cuales se llevaron a cabo de manera irregular con una licencia ambiental expedida en el año 2014, que solo permitía actividades convencionales, en medio de graves denuncias de violaciones a los derechos humanos de las organizaciones ambientales y los líderes sociales que se oponen a este proyecto.



Mapa elaborado por Fidel Mingorance. Fuente: Mapa de tierras ANH

A principios de este año, la estatal petrolera Ecopetrol entregó a la ANLA el Estudio de Impacto Ambiental para la licencia de exploración de Yacimientos No Convencionales en el APE Guane-A ubicado en pleno río Sogamoso entre Barrancabermeja y Puerto Wilches, Santander, a tan solo 29 kilómetros del pozo Lisama 158. Este trámite fue suspendido unos meses después por la misma ANLA138, debido a las graves denuncias por el desastre ambiental que afectó las fuentes hídricas y los ecosistemas de la región.



Mapa elaborado por Fidel Mingorance. Fuentes: Mapa de tierras ANH, EIA Ecopetrol, otros.

El pasado 18 de junio, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ordenó la realización de la Audiencia Pública Ambiental en el marco del proyecto VMM-37 de Exxon Mobil, ubicado al lado del APE Guane-A de Ecopetrol. Este trámite de licenciamiento viene desde el año 2015.

Por último, tenemos el proyecto VMM-9 de Parex Resources que afectaría al municipio

de Cimitarra, cuyo trámite acaba de ser finalizado por la Autoridad Ambiental, debido a que el Estudio de Impacto Ambiental no cumplió con lo requerido en los Términos de Referencia para exploración de Yacimientos No Convencionales.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

En el 2017 la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), en el marco de las funciones otorgadas a través del Decreto 1760 de 2003, modificado por el Decreto 4137 de 2011, sustituyó integralmente el Acuerdo número 4 de 2012 junto con sus modificaciones posteriores y fijó las reglas para la Asignación de Áreas, adoptando los criterios para contratar la Exploración y Explotación de los Hidrocarburos propiedad de la Nación, priorizando la protección ambiental en el diseño, promoción, negociación, celebración, evaluación y seguimiento de los contratos de Exploración y Producción y en especial en las áreas donde posiblemente se encuentren Yacimientos No Convencionales.

Acuerdo 02 de 2017			
Yacimientos en Roca Generadora o los demás yacimientos definidos en el artículo 1° del Decreto 3004			
Capacidad jurídica	Capacidad Económico	Capacidad Técnica y	Capacidad Medio
Artículo 22. No se habilitará con la casa matriz ni subsidiarias, excepto empresas top 100 (Garantía de deudor solidario). Empresa menor a 5 años (no top 100) con capacidad económica y operacional: Activos superiores a US\$ 1.000 millones, o ser operador de 5 contratos de E&P de Yacimientos Convencionales o de 3 contratos de E&P en Yacimientos No Convencionales.	Artículo 23. Sistema de puntaje ajustable en función del precio Internacional del petróleo y del tipo de área.	Artículo 24. Reservas probadas de 50' BEP o 10.3 Mt de carbón. 20.000 BEP/d, o 4.093 t/d promedio durante 2 años de los últimos 5 años.	Artículo 26. Sistema de Gestión acreditado.

Fuente: OH Consultorias y Servicios

Es así que por medio de la expedición de directrices y criterios para la asignación y administración de las áreas, las empresas que hayan firmado un contrato de Exploración y Explotación de Hidrocarburos con la ANH, luego de un proceso reglado de adjudicación, den cumplimiento estricto a la normatividad ambiental que rige la actividad, observando las Buenas Prácticas de la Industria y desarrollen los proyectos con sujeción a la Ley Colombiana y a los estándares que permitan el desarrollo sostenible de estos.

Es importante indicar que en el Sistema de Gestión de la Calidad de la ANH, la gestión ambiental y social es transversal a todos los procesos de la entidad, efectuando un análisis de la información, elaboración de estudios e informes y emisión de informes y conceptos sobre la viabilidad social y ambiental de los procesos competitivos para la asignación de áreas y así garantizar que se involucre la gestión social y ambiental en el otorgamiento de las mismas.

Es así como en la planeación de las áreas a ofertar se aplican herramientas tales como la Evaluación del Riesgo de Sostenibilidad, en donde se busca establecer cuáles son los riesgos a que se verán sometidos un área que va a ser objeto de asignación, en los aspectos sociales, ambientales y de seguridad, con la finalidad de establecer las medidas de prevención y riesgo necesarias.

Frente a los términos de referencia antes mencionados, la ANH, previo al inicio de los procesos de adjudicación y definidos los polígonos preliminares, consulta con diversas instituciones del orden nacional y regional especialmente del sector ambiental, con el fin de conocer las restricciones, los mecanismos de ordenamiento del territorio, las recomendaciones específicas y certificaciones que permitan conocer las diversas variables sociales, económicas y ambientales que existen en las áreas a asignar. Como resultado de este proceso de planificación se elaboran las fichas socioambientales para los bloques a ofertar con la información recopilada con las diferentes entidades sobre presencia o ausencia de:

- Áreas de Reglamentación Ambiental Vigente:
- Áreas protegidas
- Reservas Forestales Ley 2ª
- Cuencas ordenadas a través de POMCAS
- Áreas Licenciadas para exploración de Hidrocarburos
- Área de manejo Especial de la macarena AMEM
- Ecosistemas estratégicos y actividades de ordenamiento ambiental en proceso:
- Humedales
- Bosque seco
- Cuencas hidrográficas en futuro proceso de ordenamiento
- Unidades Ambientales Costeras en futuros procesos de ordenamiento
- Caladeros de pesca
- Reservas de recursos o áreas excluidas de la minería
- Prioridades de conservación
- Bosque seco
- Pastos marinos
- Recurso hídrico
- Zonas de Reserva Campesina
- Grupos étnicos:
- Resguardos
- Territorios de comunidades negras

- Comunidades étnicas asentadas por fuera de territorios reconocidos
- Títulos mineros
- Infraestructura marítima.

Así mismo, la ANH adelanta un proceso de planificación socioambiental para los procesos de adjudicación de bloque, realizando un análisis que implica identificar escenarios actuales y futuros en los cuales estos polígonos podrían verse abocados a posibles restricciones adicionales, de manera que la ANH tenga mejores elementos para decidir respecto a lo que ofertará. Es por eso que siempre actualiza la información socioambiental proveniente de otras entidades con competencia en temas sociales y ambientales que reposa en la ANH, la cual grosso modo registra:

- Áreas protegidas a nivel regional
- Reservas forestales establecidas por Ley 2ª de 1959 y ecosistemas estratégicos
- Sistema de Parques Nacionales y Portafolio de Prioridades de Conservación
- Planes de Ordenamiento de Cuencas adoptados por autoridades ambientales regionales y priorizados por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Cables de fibra óptica ubicados en el fondo marino

- Títulos Mineros
- Caladeros de pesca
- Unidades Ambientales Costeras
- Grupos étnicos

C O N T E N I D O

Gaceta número 880 - martes 23 de octubre de 2018

SENADO DE LA REPÚBLICA

Págs.

CONCEPTOS JURÍDICOS

Concepto jurídico de la superintendencia de industria y comercio AL Proyecto de ley número 210 de 2018 Senado, 110 de 2017 Cámara, por medio de la cual se regula y prohíbe el ingreso, comercialización y uso de bolsas y otros materiales plásticos en el departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Menores que lo componen, y se dictan otras disposiciones.	1
Concepto jurídico de Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos (ACIPET) a los proyectos de ley número 58-18, 71-18 y 115-18, que buscan la prohibición y/o moratoria de las actividades de exploración y producción de hidrocarburos mediante la técnica de fracturamiento hidráulico, por medio del cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración, explotación y producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) y se dictan otras disposiciones.	2

