



# 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° 577

Bogotá, D. C., viernes, 3 de agosto de 2018

EDICIÓN DE 40 PÁGINAS

DIRECTORES:

GREGORIO ELJACH PACHECO  
SECRETARIO GENERAL DEL SENADO  
www.secretariassenado.gov.co

JORGE HUMBERTO MANTILLA SERRANO  
SECRETARIO GENERAL DE LA CÁMARA  
www.camara.gov.co

RAMA LEGISLATIVA DEL PODER PÚBLICO

## SENADO DE LA REPÚBLICA

### PROYECTOS DE LEY

#### PROYECTO DE LEY NÚMERO 71 DE 2018 SENADO

*por la 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.*

Bogotá, D. C., 1° de agosto de 2018

Señores

SECRETARÍA GENERAL

Senado de la República

Ciudad

**Referencia:** Proyecto de ley número 71 de 2018 Senado, *por la cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos y se dictan otras disposiciones.*

Respetado doctor

Radicamos ante usted el presente proyecto de ley, “por la cual se prohíbe en el territorio nacional la exploración, explotación y/o producción de los Yacimientos No Convencionales (YNC) y se dictan otras disposiciones”; con el cual buscamos que se prohíba en el territorio nacional de la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) como medida de protección de la salud y el medio ambiente frente a los riesgos que representan y para prevenir conflictos socioambientales.

De los honorables Congresistas,

De los Honorables Congresistas,

Angélica Lozano Correa  
Senadora de la República  
Alianza Verde

Iván Cepeda Castro  
Senador de la República  
Polo Democrático

Ángela María Robledo  
Representante a la Cámara  
Colombia Humana

Juan Carlos Lozada  
Representante a la Cámara  
Partido Liberal

Johnairo Cardenas  
Representante

AQUÍ VIVE LA DEMOCRACIA

Feliciano Valencia  
Senador de la República  
Movimiento Alternativo Indígena y Social - MAIS

Katherin Miranda  
Representante a la Cámara  
Alianza Verde

Juan Luis Castro Córdoba  
Senador de la República  
Alianza Verde

Gustavo Petro Urrego  
Senador de la República  
Colombia Humana

Iván Marulanda  
Senador de la República  
Alianza Verde

Alberto Castilla Salazar  
Senador de la República  
Polo Democrático Alternativo

Aida Avella Esquivel  
Senadora de la República  
Decentes

Guillermo García Realpe  
Senador de la República  
Partido Liberal

Antonio Eresmid Sanguino Pérez  
Senador de la República  
Alianza Verde

David Rapero Mayrca  
Representante a la Cámara  
Decentes

César Ortiz Zúñiga  
Representante a la Cámara  
Alianza Verde

Alexander López Maya  
Senador de la República  
Polo Democrático Alternativo



**PROYECTO DE LEY NÚMERO 71 DE 2018  
SENADO**

*por medio de la 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.*

El Congreso de la República de Colombia  
**DECRETA:**

**Artículo 1º. Prohibición.** Prohíbese en el territorio nacional 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 socioambientales asociados a estas actividades.

**Artículo 2º. Principios.** Para los fines de la presente ley deberán aplicarse los principios contenidos en el artículo 1 de la Ley 99 de 1993, el artículo 3º de la Ley 1523 de 2012, la declaración de Río de 1992 y los tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos, en especial los siguientes:

- 1. Principio de precaución.** 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 para impedir la degradación del medio ambiente y la salud pública.
- 2. Principio de prevención.** Cuando exista conocimiento de los riesgos o daños que pueda

ocasionar el desarrollo de proyectos, obras o actividades, las autoridades competentes deberán adoptar decisiones antes de que el riesgo o el daño se produzcan, con el fin de reducir sus repercusiones o de evitarlas.

- 3. Principio de progresividad y de no regresividad.** Las entidades estatales no podrán disminuir los niveles de protección ambiental y social previstos en la presente ley y propenderán por mejorar las condiciones de goce y ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales de las comunidades locales y de la naturaleza.
- 4. Principio de prevención del riesgo.** El Estado y los particulares actuarán de manera compartida, pero diferenciada, a fin de evitar las amenazas, la generación de riesgo y de pasivos ambientales y sociales ante el desarrollo de actividades antrópicas, de manera que se disminuya la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia y los recursos naturales.

- 5. Principio de maximización de la eficiencia en el uso del agua y priorización para la vida.** El agua es un bien común, social y cultural imprescindible para la vida humana y del ambiente. Su carácter finito y vulnerable convierte en imperativo global y nacional la maximización del uso eficiente por parte de actores en todos los niveles y escalas. Asimismo, exige la priorización de sus usos para garantizar el derecho al agua de toda la población y para no obstaculizar sus funciones vitales en los ecosistemas y en la conservación de la biodiversidad.

**Artículo 3º. Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos.** Se entiende por Yacimiento No Convencional de hidrocarburos 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.

**Parágrafo.** Los yacimientos no convencionales de hidrocarburos incluyen gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados, gas metano asociado a mantos de carbón (CBM), gas y petróleo de lutitas (shale), hidratos de metano y arenas bituminosas.

**Artículo 4º. Contratos y licencias para la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos.** A partir de la expedición de la presente ley no se podrán suscribir u otorgar contratos, concesiones, licencias o permisos ambientales para la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos en el territorio nacional. Asimismo no podrán ser objeto de prórroga o renovación. Lo anterior, cubija las solicitudes y los contratos, concesiones, licencias y permisos ambientales suscritos y otorgados.

Artículo 5°. *Sanciones.* El incumplimiento de lo dispuesto en la presente ley, dará lugar a la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias previstas en la Ley 1333 de 2009 o la que la modifique o sustituya, sin perjuicio de la imposición de las sanciones a que haya lugar en materia penal, fiscal y disciplinaria.

Artículo 6°. *Informe del estado de las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos.* Los Ministerios de Minas y Energía, de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o las entidades que hagan sus veces, deberán elaborar y presentar al Congreso de la República en un término improrrogable de dos (2) años, un informe de los impactos socioambientales y de salud pública, y de los pasivos ambientales que han ocasionado las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos que se han adelantado en el país.

Parágrafo. El informe al que se refiere el presente artículo, deberá construirse con la participación activa y eficaz de las comunidades afectadas, la academia, los entes de control y organizaciones de la sociedad civil.

Artículo 7°. *Transición energética.* Los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la Agencia Nacional de Minería (ANM) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o las entidades que hagan sus veces deberán elaborar en el término de un (1) año contado partir de la expedición de la presente ley, un Plan de Diversificación Energética y Promoción de Energías Limpias (PDEPEL) a fin de lograr los objetivos del Acuerdo de París sobre Cambio Climático y demás tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos, así como la Ley 1715 de 2014, para sustituir gradualmente el uso de combustibles fósiles con un horizonte de quince (15) años a partir de la expedición de esta ley.

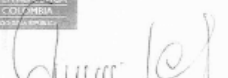
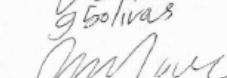
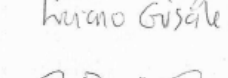
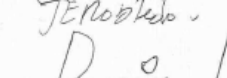
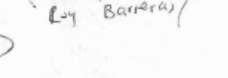
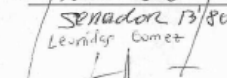
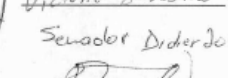
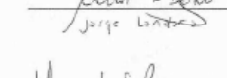
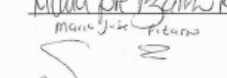
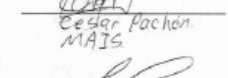
Artículo 8. *Vigencia y derogatorias.* La presente ley rige a partir de su promulgación y deroga las normas que le sean contrarias.

De los honorables Congressistas,

 Angélica Lozano Correa Senadora de la República Alianza Verde	 Iván Cepeda Castro Senador de la República Polo Democrático
 Ángela María Robledo Representante a la Cámara Colombia Humana	 Juan Carlos Lozada Representante a la Cámara Partido Liberal
 Feliciano Valencia Senador de la República Movimiento Alternativo Indígena y Social - MAIS	 Katherine Miranda P. Representante a la Cámara Alianza Verde

 Juan Luis Castro Córdoba Senador de la República Alianza Verde	 Gustavo Petro Urrego Senador de la República Colombia Humana
 Iván Marulanda Senador de la República Alianza Verde	 Alberto Castilla Salazar Senador de la República Polo Democrático Alternativo
 Aída Avella Esquivel Senadora de la República Decentes	 Guillermo García Realpe Senador de la República Partido Liberal
 Antonio Eresmi Sanguino Páez Senador de la República Alianza Verde	 David Racofo Mayorca Representante a la Cámara Decentes
 César Ortiz Zorbal Representante a la Cámara Alianza Verde	 Alexander López Maya Senador de la República Polo Democrático Alternativo
 Catalina Ortiz Lalinde Representante a la Cámara Alianza Verde	 Edwing Fabián Díaz Plata Representante a la Cámara Alternativa Santandereana

Pablo Castellano T. P. A. T.

 G. Bolívar	 Luciano Gisela
 J. Robledo	 E. Barrera
 Leivadir Cometa Senador 13/804.037	 Víctor Santiago Simonsen Senador Diderjoko chachi
 Jorge Linares	 Cesar Pachon MAIS
 María Julia Pizarro	 Wilmer Cardona SANTANDEREA - FARC
 Sandra Ortiz	 Wilmer Cardona

**ÍNDICE DE LA EXPOSICIÓN DE MOTIVOS**

1. Definición de Yacimientos No Convencionales de Hidrocarburos
  - 1.1 Gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados
  - 1.2 Gas metano asociado a mantos de carbón (CBM)
  - 1.3 Hidratos de metano
  - 1.4 Arenas bituminosas
  - 1.5 Gas y petróleo de lutitas (shale)
2. Normatividad ambiental relevante



- 2.1 Constitución Política y Convenciones internacionales
- 2.2 Principio de Precaución en ambiente y en salud
- 2.3 Principio de precaución en salud aplicado a la explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos
3. Impactos socioecológicos y sobre la salud pública de los Yacimientos No Convencionales.
  - 3.1 Agua (acuífera y superficial)
  - 3.2 Aire (contaminación)
  - 3.3 Salud pública
  - 3.4 Suelo y sismicidad inducida
  - 3.5 Cambio climático
  - 3.6 Impactos sociales y en las comunidades
4. Evidencia científica para la prohibición de los Yacimientos No Convencionales de Hidrocarburos
  - 4.1 Aire
  - 4.2 Efectos en la salud pública medidos directamente
  - 4.3 Riesgos de salud y seguridad en el trabajo
  - 4.4 Amenazas a la agricultura y a la calidad del suelo
  - 4.5 Amenazas al sistema climático
  - 4.6 Descargas radiactivas
  - 4.7 Contaminación acústica, contaminación lumínica y estrés
  - 4.8 Los pozos de petróleo y gas natural, abandonados y activos como caminos para la migración de gas y fluidos
  - 4.9 Terremotos y actividades sísmicas
  - 4.10 Amenazas de la infraestructura de *fracking*
5. Prohibiciones y moratorias más relevantes de actividades de exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales de hidrocarburos en el mundo
  - 5.1 Francia
  - 5.2 Alemania
  - 5.3 Estado de Nueva York, Estados Unidos
  - 5.4 Maryland, Estados Unidos
  - 5.5 Cuenca del Río Delaware, Estados Unidos
  - 5.6 Estado de Victoria, Australia
  - 5.7 Estado de Western Australia, Australia
  - 5.8 Provincia de Entre Ríos, Argentina
  - 5.9 Uruguay
  - 5.10 Estado de Paraná, Brasil
  - 5.11 Escocia
  - 5.12 Castilla-La Mancha, España
6. Contexto colombiano
  - 6.1 Normatividad sobre Yacimientos No Convencionales
  - 6.2 Bloques disponibles, contratos y licencias para Yacimientos No Convencionales
  - 6.3 Proyectos pilotos en el Magdalena Medio y Plan de Alistamiento
  - 6.4 Oposición al *fracking* en Colombia

7. Retos y oportunidades ante la situación de reservas de hidrocarburos en Colombia
  - 7.1 Dependencia de los hidrocarburos en la economía colombiana
  - 7.2 Incentivos y beneficios tributarios a las grandes empresas
  - 7.3 Diversificación económica y transición a las energías limpias
8. Importancia del proyecto de ley
9. Contenido que explica el articulado del proyecto de ley

Anexo: Tabla de los estudios científicos más relevantes sobre impactos ambientales y en la salud pública de los YNC. Ver en este Google doc <https://docs.google.com/document/d/1xCCHCB0Yi--yN0sxdmRmzm4sVIOYVMGBj8OaOjd1L2M/edit>

## EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

### 1. Definición de Yacimientos No Convencionales de Hidrocarburos

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”<sup>1</sup>. 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 extractoras.<sup>2</sup> 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 convencionales<sup>3</sup>. A esto se suma la necesidad de usar tecnologías recientes de perforación horizontal y fracturamiento hidráulico<sup>4</sup>.

Específicamente la estimulación hidráulica está definida en la Resolución 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

<sup>1</sup> Esto de conformidad con lo definido en el artículo 1° del Decreto 3004 de 2013 y el Decreto 1073 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía.

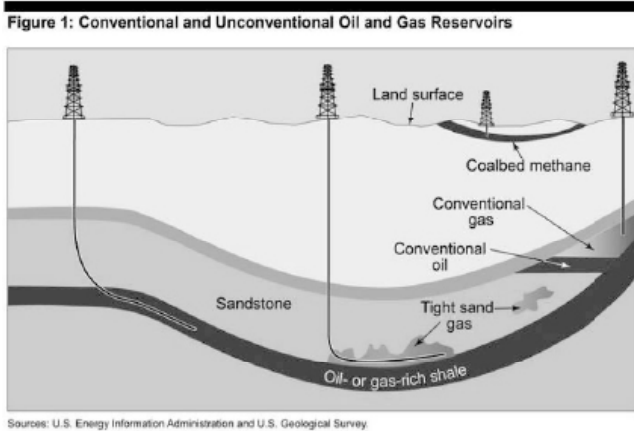
<sup>2</sup> Unconventional Oil and Gas Resources Handbook. Zee Ma. (2016). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128022382000018?via%3Dihub>

<sup>3</sup> Unconventional Oil and Gas Resources Handbook. Zee Ma. (2016). Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128022382000018?via%3Dihub>

<sup>4</sup> United States Government Accountability Office (2012). Unconventional Oil And Gas Development. Disponible en: <https://www.gao.gov/assets/650/647782.pdf> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128022382000018?via%3Dihub>

estimulación se realiza a través del bombeo de un fluido compuesto por agua, químicos y propante a una alta presión por el hueco del pozo, con el fin de inducir fracturas en la roca para aumentar su permeabilidad”<sup>5</sup>.

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



### Referencia: Conventional and Unconventional Oil and Gas Reservoirs<sup>6</sup>

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 convencionales<sup>7</sup>. 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<sup>8</sup>.

#### 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 gas<sup>9</sup>. 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 la Drummond en el Cesar y en inmediaciones del río Ranchería en La Guajira<sup>10</sup>.

#### 1.3 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).”<sup>11</sup> Para Arthur Little Colombia tendría el potencial de 400 billones de pies cúbicos (Tcf) en el mar Caribe y el océano Pacífico<sup>12</sup>.

#### 1.4 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 extrapesado. 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).”<sup>13</sup> Según Arthur Little

<sup>5</sup> Ministerio de Minas y Energía. (27 de marzo de 2014) Resolución 90341 de 2014. Recuperada de <https://www.min-minas.gov.co/documents/10180/23517/22632-11325.pdf>

<sup>6</sup> United States Government Accountability Office (2012). Unconventional Oil And Gas Development. Disponible en: <https://www.gao.gov/assets/650/647782.pdf>

<sup>7</sup> United States Government Accountability Office (2012). Unconventional Oil And Gas Development. Disponible en: <https://www.gao.gov/assets/650/647782.pdf>

<sup>8</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH. 2011. Disponible en: <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Presentaciones/Dr.%20Rodolfo%20Guzm%C3%A1n,%20Director,%20Arthur%20D'Little.pdf>

<sup>9</sup> United States Government Accountability Office (2012). Unconventional Oil And Gas Development. Disponible en: <https://www.gao.gov/assets/650/647782.pdf>

<sup>10</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH. 2011. Disponible en <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Presentaciones/Dr.%20Rodolfo%20Guzm%C3%A1n,%20Director,%20Arthur%20D'Little.pdf>

<sup>11</sup> Garcés Vega, M. A. y Toledo Plata, R. (2016). La exploración y producción de hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales, frente a los principios de prevención, precaución y desarrollo sostenible. (Trabajo de grado, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario). P. 20. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12428/TEXTO%20DEFINITIVO%20TESIS%20.pdf?sequence=1>

<sup>12</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH. 2011. Disponible en <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Presentaciones/Dr.%20Rodolfo%20Guzm%C3%A1n,%20Director,%20Arthur%20D'Little.pdf>

<sup>13</sup> Garcés Vega, M. A. y Toledo Plata, R. (2016). La exploración y producción de hidrocarburos en Yacimien-

Colombia tiene potencial de arenas bituminosas en las cuencas de los ríos Florencia, San Vicente y Guejar en el Meta<sup>14</sup>.

### 1.5 Gas y petróleo de lutitas (shale)

Las lutitas son capas del subsuelo con baja porosidad donde están atrapados gas y petróleo y que generalmente se encuentran a profundidades que pueden oscilar entre 1300 metros y 3400 metros<sup>15</sup>. 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<sup>16</sup>.

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, aún 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.

## 2. Normatividad ambiental relevante

### 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

---

tos No Convencionales, frente a los principios de prevención, precaución y desarrollo sostenible. (Trabajo de grado, Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario). P. 20. Recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/12428/TEXT0%20DEFINITIVO%20TESIS%20.pdf?sequence=1>

<sup>14</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH. 2011. Recuperado de <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Presentaciones/Dr.%20Rodolfo%20Guzm%C3%A1n,%20Director,%20Arthur%20D'Little.pdf>

<sup>15</sup> United States Government Accountability Office (2012). Unconventional Oil And Gas Development. Recuperado de: <https://www.gao.gov/assets/650/647782.pdf>

<sup>16</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH. 2011. Recuperado de <http://www.anh.gov.co/Sala-de-Prensa/Presentaciones/Dr.%20Rodolfo%20Guzm%C3%A1n,%20Director,%20Arthur%20D'Little.pdf>

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<sup>17</sup>. 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”*<sup>18</sup>.

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 prevenir, 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”*<sup>19</sup>.

Observando la definición contenida en las disposiciones internacionales se puede concluir que el fin de este principio es anticipar y prevenir 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.<sup>20</sup>

<sup>17</sup> Red por la Justicia Ambiental en Colombia. 2012. Recuperado de: <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/09/func-adv-hidrocarburos-nc2014.pdf>

<sup>18</sup> Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro. Naciones Unidas. 1992.

<sup>19</sup> Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Naciones Unidas. 1992.

<sup>20</sup> Lora Kesie, K. (s.f) El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana. Actualidad Jurídica.



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.<sup>21</sup>

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<sup>22</sup>.

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*”.<sup>23</sup> 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 sólo 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”.<sup>24</sup>

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”<sup>25</sup>. Es decir, la jurisprudencia constitucional ha ampliado la aplicación del principio de precaución para proteger la salud<sup>26</sup> 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”<sup>27</sup> y que debe ser aplicado tanto para sancionar, como para prevenir<sup>28</sup>.

Revista de divulgación de estudiantes, egresados y profesores de la División de Ciencias Jurídicas. Edición 3ª y 4ª. Universidad del Norte. Recuperado de: <https://www.uninorte.edu.co/documents/4368250/4488389/El+principio+de+precaucion+en+la+legislacion+ambiental+colombiana/c7e464c7-f69c-43e3-967d-f9d63ce1ca6f>

<sup>21</sup> Corte Constitucional. (23 de abril de 2002) Sentencia C-293 de 2002. M.P. Alfredo Beltrán Sierra.

<sup>22</sup> Corte Constitucional. (23 de abril de 2002) Sentencia C-293 de 2002. M.P. Alfredo Beltrán Sierra.

<sup>23</sup> Corte Constitucional. (7 de mayo de 2002) Sentencia C-339 de 2002. M.P. Jaime Araujo Rentería.

<sup>24</sup> Corte Constitucional, (27 de julio de 2010) Sentencia C-595 de 2010. M.P. Jorge Iván Palacio Palacio.

<sup>25</sup> Corte Constitucional. (12 de octubre de 2004) Sentencia C-988 de 2004. M.P. Humberto Sierra Porto.

<sup>26</sup> El artículo 85 de la Ley 99 de 1993 ya mencionaba que “las autoridades ambientales deberán adoptar sanciones y medidas preventivas cuando de su prosecución pueda derivarse daño o peligro para los recursos naturales o la salud humana.” (subrayas por fuera del texto original).

<sup>27</sup> Corte Constitucional. (25 de agosto de 2014) Sentencia T-612 de 2014. M.P. Jorge Iván Palacio Palacio.

<sup>28</sup> “La precaución no solo atiende en su ejercicio a las consecuencias de los actos, sino que principalmente exige

### 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<sup>29</sup>.

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

Existe falta de certeza científica absoluta sobre el efecto que puede 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<sup>30</sup>.

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.

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

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 territorio<sup>31</sup>. A continuación se explican un poco más en detalle, algunas de las consecuencias generadas por este método de extracción:

#### 3.1 Agua (acuíferos y superficial)

Una de las consecuencias que ha generado mayor discusión es la implementación de muy elevadas cantidades de agua, que se ha estimado oscila entre 3.785 y 75.708 m<sup>3</sup> por pozo, pese a la gran variación, en cualquier caso, es una gran cantidad de agua; esta variación puede ser dada

una postura activa de anticipación.” Corte Constitucional. (27 de julio de 2010) Sentencia C-595 de 2010. M.P. Jorge Iván Palacio Palacio.

<sup>29</sup> Schroeder, C. (Coord.). (2016). Principio de Precaución: Herramienta jurídica ante los impactos del Fracking. Ciudad de México. AIDA & Heinrich Böll. P. 28-32.

<sup>30</sup> Schroeder, C. (Coord.). (2016). Principio de Precaución: Herramienta jurídica ante los impactos del Fracking. Ciudad de México. AIDA & Heinrich Böll. P. 28-32.

<sup>31</sup> Bybee, K. (2011). Produced-Water-Volume Estimates and Management Practices. Journal of Petroleum Technology, volumen (63). doi: SPE-0311-0077-JPT.



por diferencias en términos de profundidad y distancia horizontal<sup>32</sup>.

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<sup>33, 34</sup>. Además, teniendo en cuenta, el desmedido crecimiento de número de pozos en varios lugares pone en riesgo la sostenibilidad del agua<sup>35</sup> y a la vida silvestre<sup>36</sup>.

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<sup>37</sup> (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 1.300 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 1.000 mts, los acuíferos a menor profundidad deben ser perforados para llegar donde se encuentra el yacimiento<sup>38</sup>. 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 rocas<sup>39</sup>. Además de esto, pueden darse fugas, filtraciones derrames, fallas de taponamiento y/o el inadecuado tratamiento en la disposición<sup>40</sup>.

Respecto a los químicos que pueden estar filtrándose en los cuerpos de agua subterráneos se a 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”<sup>41</sup>.

Una de las causas de contaminación subterránea más relevantes es el proceso de reinyección a alta presión de las aguas residuales al suelo, cuando estas no son reusadas en el proceso<sup>42</sup>.

### 3.2 Aire (contaminación)

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

<sup>32</sup> S. Charry-Ocampo y A. J. Perez. Efectos de la estimulación hidráulica (fracking) en el recurso hídrico: Implicaciones en el contexto colombiano. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, volumen 28, no. 1, p. 135-164. doi: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2549>.

<sup>33</sup> Breitling Oil and Gas. (2012). US shale faces water, transparency complaints. Retrieved from <http://www.breitlingoilandgas.com/us-shale-faces-watertransparency>

<sup>34</sup> Naranjo, D. P. (2016). Técnicas, normativa y recomendaciones para la gestión ambiental de la aplicación de la Fractura Hidráulica (fracking) en Colombia. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana). Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/20485/NaranjoPlataDensyPatricia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>35</sup> R. D. Vidic, S. L. Brantley, J. Vandenbossche et al. Impact of Shale Gas Development on Regional Water Quality. Science, volume (340), p. 1-11, doi: <https://doi.org/10.1126/science.1235009>

<sup>36</sup> Goldman, G., Dailin, D., Rogerson, P., Agatstein, J., Imm, J., & Pallavi, P. (2013). Toward an Evidence-Based Fracking Debate: Science, Democracy, and Community Right to Know in Unconventional Oil and Gas Development. (Unión of concerned scientists). Recuperado de <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/center-for-science-and-democracy/fracking-report-full.pdf>

<sup>37</sup> S. Charry-Ocampo y A. J. Perez. Efectos de la estimulación hidráulica (fracking) en el recurso hídrico: Implicaciones en el contexto colombiano. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, volumen. 28, no. 1, p. 135-164. doi: <http://dx.doi.org/10.18359/rcin.2549>.

<sup>38</sup> Gordalla, B. C., Ewers, U., & Frimmel, F. H. (2013). Hydraulic fracturing: a toxicological threat for groundwater and drinking-water? Environmental Earth Sciences, 70(8), 3875-3893.

<sup>39</sup> King, G. E. (2012). Hydraulic Fracturing 101: What Every Representative, Environmentalist, Regulator, Reporter, Investor, University Researcher, Neighbor and Engineer Should Know About Estimating Frac Risk and Improving Frac Performance in Unconventional Gas and Oil Wells. S. Proceedings of the SPE Hydraulic Fracturing Technology Conference, 80 pp.

<sup>40</sup> Vidic, et al. (2013). Impact of shale gas development on regional water quality. Science (New York, N.Y.), 340(6134), 1235009. <http://doi.org/10.1126/science.1235009>.

<sup>41</sup> Naranjo, D.P. (2016). Técnicas, normativa y recomendaciones para la gestión ambiental de la aplicación de la Fractura Hidráulica (fracking) en Colombia. Magister en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.

<sup>42</sup> Red por la Justicia Ambiental en Colombia. 2012. Recuperado de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/09/func-adv-hidrocarburos-nc2014.pdf>

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)<sup>43</sup>. Se han evidenciado altos niveles de contaminantes como CO, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, PM2.5 y de O<sub>3</sub> en algunas ocasiones sobrepasando límites permitidos<sup>44</sup>.

Se han reportado tóxicos en concentraciones significativas como “Benceno-ToluenoEtilbenceno-Xileno (BTEX), metilpiridina, butadieno, formaldehído, entre otros”, de los cuales algunos son reconocidos como carcinógenos y neurotóxicos<sup>45, 46</sup>. 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%<sup>47</sup>.

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 sistema nervioso; 37% afectan el sistema endocrino; y 25 % se identifican como provocadores de cáncer y mutaciones<sup>48</sup>.

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”<sup>49</sup>.

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 aire<sup>50</sup>. 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.

### 3.3 Salud pública

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 de riesgo en la contaminación del agua. El 87% demuestra 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 CO<sub>2</sub>, Material Particulado (PM) y óxidos de Nitrógeno (NOx) de vehículos y equipos diésel

<sup>43</sup> Hernández Méndez, B., Ávila-Pérez, P., Suárez-Contreras, S. & Bárcenas-Robles, M. (2015). Evaluación de los posibles impactos al ambiente por contaminantes del aire y NORM derivados de la explotación de reservas tipo shale con fracturación hidráulica: Una revisión del estado del arte. 2º Congreso Nacional AMICA 2015. Asociación Mexicana de Ingeniería, Ciencia y Gestión Ambiental, A. C. AMICA. México D. F.

<sup>44</sup> Bybee, K. (2011). Produced-Water-Volume Estimates and Management Practices. Journal of Petroleum Technology, volumen (63). doi: SPE-0311-0077-JPT.

<sup>45</sup> Wolf Eagle Environmental. (2009). Town of DISH, Texas ambient air monitoring analysis final report.

<sup>46</sup> Werner A. K., Vink S., Watt K., Jagals P. (2015). Environmental health impacts of unconventional natural gas development: A review of the current strength of evidence. Science of the Total Environment. 505. 1127–1141.

<sup>47</sup> Meng, Q. (2015). Spatial analysis of environment and population at risk of natural gas fracking in the state of Pennsylvania, USA. Science of the Total Environment. 515-516. 198–206.

<sup>48</sup> Breitling Oil and Gas. (2012). US shale faces water, transparency complaints. Retrieved from <http://www.breitlingoilandgas.com/us-shale-faces-watertransparency>

<sup>49</sup> Bybee, K. (2011). Produced-Water-Volume Estimates and Management Practices. Journal of Petroleum Technology, volumen (63). doi: SPE-0311-0077-JP

<sup>50</sup> Resnikoff M. (2012). Radon in natural gas from Marcellus Shale. Radioactive waste management associates, January; 2012.

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”<sup>51</sup>.

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 xileno<sup>52</sup>. Igualmente, los desechos del proceso pueden contener metales pesados y en particular plomo, mercurio, arsénico<sup>53</sup>, o incluso sustancias radiactivas como radio-226<sup>54</sup>.

A manera de ejemplo, un estudio<sup>55</sup> 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<sup>56</sup> 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 55 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 prematuros<sup>57</sup>. Estudios realizados en Pennsylvania (EE. UU.), también han establecido asociaciones estadísticas entre los lugares de fracturación hidráulica y la exacerbación moderada y severa del asma<sup>58</sup>, irritaciones dérmicas<sup>59</sup>, dolores de cabeza y fatiga<sup>60</sup>. 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<sup>61</sup>.

### 3.4 Suelo y sismicidad inducida

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”<sup>62</sup>, <sup>63</sup>, finalmente esto resulta en impactos

<sup>51</sup> Naranjo, D. P. (2016). Técnicas, normativa y recomendaciones para la gestión ambiental de la aplicación de la Fractura Hidráulica (fracking) en Colombia. Magíster en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.

<sup>52</sup> McKenzie, L. et. al. (2012). Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources, *Science of The Total Environment*, Vol. 424, pp. 79-87, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.02.018>

<sup>53</sup> Elliot, E. G., Ettinger, A. S., Leaderer, B. P., Bracken, M. B., Deziel, N. (2016). A systematic evaluation of chemicals in hydraulic-fracturing fluids and wastewater for reproductive and developmental toxicity. Advance online publication. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*. <https://doi.org/10.1038/jes.2015.81>

<sup>54</sup> Zhang, T., Hammock, R. W., & Vidic, R. D. (2015). Fate of radium in Marcellus Shale flowback water impoundments and assessment of associated health risks. *Environmental Science & Technology*, Vol. 49, 9347-9354. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01393>

<sup>55</sup> Kassotis, C. et. al. (2014). Estrogen and Androgen Receptor Activities of Hydraulic Fracturing Chemicals and Surface and Ground Water in a Drilling-Dense Region, *Endocrinology*, Vol. 155, Issue 3, pp. 897-907, <https://doi.org/10.1210/en.2013-1697>

<sup>56</sup> Elliot, E. et. al. (2017). Unconventional oil and gas development and risk of childhood leukemia: assessing the evidence, *Science of the Total Environment*, Vol. 576, pp. 138-147, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.072>

<sup>57</sup> Casey, J. A., et al., (2016). Unconventional natural gas development and birth outcomes in Pennsylvania, USA, *Epidemiology*, Vol. 27, Issue 2, pp. 163-172, <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000387>

<sup>58</sup> Rasmussen, S. et. al. (2016). Association Between Unconventional Natural Gas Development in the Marcellus Shale and Asthma Exacerbations, *JAMA Internal Medicine*, Vol. 176 (9), pp. 1334-1343, <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.2436>

<sup>59</sup> Rabinowitz, PM., et al. (2015). Proximity to natural gas wells and reported health status: results of a household survey in Washington County, Pennsylvania, *Environmental Health Perspectives*, Vol. 123 (1), pp. 21-26, <https://doi.org/10.1289/ehp.1307732>

<sup>60</sup> Tustin, A., et. al. (2017). Associations between Unconventional Natural Gas Development and Nasal and Sinus, Migraine Headache, and Fatigue Symptoms in Pennsylvania, *Environmental Health Perspectives*, Vo. 125 (2), pp. 189-197, <https://doi.org/10.1289/EHP281>

<sup>61</sup> Concerned Health Professionals of New York. (2014). Compendium of scientific, medical, and media findings demonstrating risks and harms of fracking (unconventional gas and oil extraction). [En línea]. Disponible en: [http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2018/03/Fracking\\_Science\\_Compendium\\_5FINAL.pdf](http://concernedhealthny.org/wp-content/uploads/2018/03/Fracking_Science_Compendium_5FINAL.pdf)

<sup>62</sup> Charry-Ocampo, Sharel, & J-Perez, Anibal. (2018). Efectos de la Estimulación Hidráulica (fracking) en el recurso hídrico: Implicaciones en el contexto colombiano. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(1), 135-164. <https://dx.doi.org/10.18359/rcin.2549>

<sup>63</sup> C. G. Groat y T. W. Grimshaw. (2012). Fact based regulation for environmental protection in shale gas develop-



sobre los patrones de uso del suelo<sup>64</sup>. 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<sup>65</sup>.

Estas perturbaciones en el suelo traen consecuencias directas sobre los ecosistemas, causando fragmentación del hábitat y erosión del suelo, lo cual trae serias consecuencias sobre la vida silvestre y patrones de migración<sup>66</sup>.

Por otro lado, se han evidenciado reportes en el suelo de 74Bq/kg para 137Cs<sup>67</sup>; 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 emplear<sup>68</sup>, 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<sup>69</sup>.

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)<sup>70</sup>. Esta sismicidad provocada por el Fracking, puede presentarse de dos maneras: “por la energía liberada al fracturar las rocas mediante microdetonaciones, 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”<sup>71</sup>. Además, se ha destacado que las fracturas hechas mediante inyección tienen posibilidad de extenderse centenares de metros<sup>72</sup>.

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 personas<sup>73</sup>. Por ejemplo en Yoingstown, Ohio, donde no se habían evidenciado movimientos telúricos, se reportaron 109 pequeños sismos de magnitudes entre 0.4 y 3.9<sup>74</sup>. 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<sup>75, 76</sup>.

ment. Austin: The Energy Institute, University of Texas at Austin.

<sup>64</sup> P. Peduzzi y R. Harding, “Gas fracking: ¿can we safely squeeze the rocks?,” *Environmental Development*, vol. 6, pp. 86-99, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.env-dev.2012.12.001>

<sup>65</sup> Stevens, P. (2010). The “Shale Gas Revolution”: Hype and Reality. Chatham House Report, 420. Retrieved from [http://www.chathamhouse.org.uk/files/17317\\_r\\_0910stevens.pdf](http://www.chathamhouse.org.uk/files/17317_r_0910stevens.pdf)

<sup>66</sup> Papoulias, D. (2013). Histopathological analysis of fish from Acorn Fork Creek, Kentucky, exposed to hydraulic fracturing fluid releases. *Southeastern Naturalist*, 12(4).

<sup>67</sup> New York State Department of Environmental Conservation (DEC). (2011). Natural Gas Development Activities & High-Volume Hydraulic Fracturing In: Preliminary Revised Draft Supplemental Generic Environmental Impact Statement On The Oil, Gas and Solution Mining Regulatory Program. Well Permit Issuance for Horizontal Drilling And High-Volume Hydraulic Fracturing to Develop the Marcellus Shale and Other Low-Permeability Gas Reservoirs. Albany NY. p.p.5-1 a 4-144.

<sup>68</sup> De Tomás-Sánchez, J.E. (2017). Cap. IV: Contribución al conocimiento del estado actual de la problemática del fracking en el mundo: El estado de la cuestión pp. 243-271. En: DERECHO Y FRACKING. Ed. Valencia-Martín, G & Rosa-Moreno, J. ARANZADI. Universidad de Alicante

<sup>69</sup> U.S. House of Representatives. (2011). “Chemicals Used in Hydraulic Fracturing.” U.S. House of Representatives (April). <http://www.house.gov/>.

<sup>70</sup> Naranjo, D.P. (2016). Técnicas, normativa y recomendaciones para la gestión ambiental de la aplicación de la Fractura Hidráulica (Fracking) en Colombia. Magíster en Gestión Ambiental. Pontificia Universidad Javeriana.

<sup>71</sup> Bybee, K. (2011). Produced-Water-Volume Estimates and Management Practices. *Journal of Petroleum Technology*, volumen (63). doi: SPE-0311-0077-JP

<sup>72</sup> Davies, R. J., Mathias, S. A., Moss, J., Hustoft, S., & Newport, L. (2012). Hydraulic fractures: How far can they go? *Marine and Petroleum Geology*. <http://doi.org/10.1016Zj.marpetgeo.2012.04.001>

<sup>73</sup> Broomfield, M. (2012). Support to the Identification of Potential Risks for the Environment and Human Health Arising from Hydrocarbons Operations Involving Hydraulic Fracturing in Europe. Report for European Commission DG Environment, (17), 1-192.<http://doi.org/AEA7R/ED57281>

<sup>74</sup> Kim, W.Y. 2013. “Induced Seismicity Associated with Fluid Injection into a Deep Well in Youngstown, Ohio.” *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 118(7): 3506–18.

<sup>75</sup> Keranen, Katie M., Heather M. Savage, Geoffrey A. Abers, and Elizabeth S. Cochran. (2013). “Potentially Induced Earthquakes in Oklahoma, USA: Links between Wastewater Injection and the 2011 Mw 5.7 Earthquake Sequence.” *Geology* 41(6): 699–702.

<sup>76</sup> De Tomás-Sánchez, J.E. (2017) Cap. IV: Contribución al conocimiento del estado actual de la problemática del fracking en el mundo: El estado de la cuestión pp. 243-271. En: DERECHO Y FRACKING. Ed. Valencia-Martín, G & Rosa-Moreno, J. ARANZADI. Universidad de Alicante.

### 3.5 Cambio climático

Pensar en el fracking como método de extracción de gas natural justificando que este último es el puente de transición hacia el desarrollo bajo en carbono puede alejarnos del cumplimiento de metas proyectadas por el país y por el mundo en materia de reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI). Las fugas de metano ocurridas durante la fracturación hidráulica podrían agravar el calentamiento global. De acuerdo con el Panel gubernamental de expertos en cambio climático (IPCC) “el metano influye directamente en el clima, y también mediante sus efectos en la química atmosférica (generando ozono troposférico), y por efecto de su oxidación. La oxidación del metano afecta a la concentración de OH troposférico, influyendo con ello en la capacidad de oxidación de la atmósfera y, por ende, en las concentraciones de otros gases vestigiales, al tiempo que agrega vapor de agua a la estratosfera”<sup>77</sup> con lo cual el fenómeno del calentamiento global se ve agravado. Ante esta posibilidad surge también la necesidad de conocer con exactitud cuánto metano es liberado a la atmósfera como resultado de la perforación y el almacenamiento de gas extraído de esquisto bajo tierra.

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 (CO<sub>2</sub>), y el metano (CH<sub>4</sub>), 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 queme, y entonces entra en la atmósfera como CO<sub>2</sub> 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)”<sup>78</sup>.

### 3.6 Impactos sociales y en las comunidades

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 los que se les contaminan sus aguas que utilizan para el cultivo del cacao, plátano, yuca, guanábana 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 existe una tradición en la agricultura que 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. Igualmente a estos territorios cuando inician las perforaciones para la extracción de petróleo se cambia el uso de suelo, al prevalecer las actividades y la infraestructura asociada para la explotación de hidrocarburos sobre las actividades agropecuarias.

### 4. Evidencia científica para la prohibición de los YNC

Las evidencias científicas acerca de cada problemática generada por el desarrollo del fracking son muchas, se recomienda en gran medida dirigirse al Anexo para conocer en detalle las más importantes y recientes por problemática o consultarlas en el “Compendium of Scientific, Medical, and Media Findings Demonstrating Risks

<sup>77</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (1997). Estabilización de los gases atmosféricos de efecto invernadero: implicaciones físicas, biológicas y socioeconómicas. Ed: Houghton, J.T., Meira-Filho, L.G., Griggs, D.J. y Maskell, K. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático

<sup>78</sup> Williams et al., 2006. Capítulo 6: Medidas de mitigación del cambio climático en el sector hídrico. Disponible en: [https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/ccw%20sp/chapter\\_6\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/ccw%20sp/chapter_6_sp.pdf)

and Harms of Fracking del Concerned”<sup>79</sup> elaborado por Concerned Health Professionals of New York and Physicians for Social Responsibility. Sin embargo, a continuación se nombran algunas de las más recientes y relevantes:

#### 4.1 Aire

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 65. “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<sup>80</sup>.

#### Agua

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

mantenimiento y fueron hasta 200 veces mayores que el fondo. Algunas muestras de sedimentos fluviales fueron tan radiactivas que se acercaron a niveles que, en algunos Estados Unidos, los clasificarían como desechos radiactivos y necesitarían una eliminación especial<sup>81</sup>.

#### 4.2 Efectos en la salud pública medidos directamente

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”<sup>82</sup>.

#### 4.3 Riesgos de salud y seguridad en el trabajo

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

<sup>79</sup> Concerned Health Professionals of New York & Physicians for Social Responsibility. (2018). Compendium of scientific, medical, and media findings demonstrating risks and harms of fracking (unconventional gas and oil extraction) (5th ed.). <http://concernedhealthny.org/compendium/>

<sup>80</sup> Kort, E. A., Smith, M. L., Murray, L. T., Gvakharia, A. Brandt, A. R., Peischl, J., Travis, K. (2016). Fugitive emissions from the Bakken shale illustrate role of shale production in global ethane shift. *Geophysical Research Letters*, 43, 4617–4623. doi: 10.1002/2016GL068703

<sup>81</sup> Burgos, W. D., Castillo-Meza, L., Tasker, T. L., Geeza, T. J., Drohan, P. J., Liu, X., Warner, N. R. (2017). Watershed-scale impacts from surface water disposal of oil and gas wastewater in Western Pennsylvania. *Environmental Science & Technology*, 51(15), 8851–8860. doi: 10.1021/acs.est.7b01696

<sup>82</sup> Currie, J., Greenstone, M., & Meckel, K. (2017). Hydraulic fracturing and infant health: New evidence from Pennsylvania. *Science Advances*, 3(12), e1603021. doi: 10.1126/sciadv.1603021



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 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”<sup>83</sup>.

#### 4.4 Amenazas a la agricultura y a la calidad del suelo

Los investigadores de Penn State University identificaron una correlación directa entre la propagación de plantas invasoras, no nativas en los bosques del norte de Pensilvania y aspectos específicos de las operaciones de fracking. Los investigadores estudiaron 127 almohadillas de pozos de gas Marcellus Shale y caminos de acceso adyacentes en siete distritos forestales estatales en el Bosque Nacional de Allegheny. El estudio “encontró que en menos de una década las plantas no nativas invasoras se han extendido a más de la mitad de las 127 almohadillas de pozos en nuestra encuesta, y para el 85% de las almohadillas que tenían menos de 4 años se produjo en un tiempo mucho más corto”. “Los embarques de grava y el barro en los neumáticos y los trenes de carga de los camiones transportan y depositan semillas y propágulos de plantas invasoras”. “Dado el hecho de que en promedio se requieren 1.235 viajes en un solo sentido para entregar fluido de fracturamiento y apuntalante para completar un pozo no convencional, el potencial para transportar propágulos de plantas invasoras es significativo”. “La diseminación de plantas invasoras no nativas podría tener, a largo plazo consecuencias negativas para el ecosistema forestal en una región donde las maderas ubicuas proporcionan ingresos maderera, hábitat de vida silvestre y ecoturismo”, advierte el miembro del equipo David Mortensen, profesor de hierba y ecología vegetal aplicada”<sup>84</sup>.

#### 4.5 Amenazas al sistema climático

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 (CH<sub>4</sub>) 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 CH<sub>4</sub>”. 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 sean 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 CO<sub>2</sub> 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 irremediamente a los jóvenes a una limpieza masiva e implausible o al aumento de los impactos climáticos perjudiciales, o ambos”<sup>85</sup>.

#### 4.6 Descargas radiactivas

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

<sup>83</sup> Chen, H., & Carter, K. E. (2017). Modeling potential occupational inhalation exposures and associated risks of toxic organics from chemical storage tanks used in hydraulic fracturing using AERMOD. *Environmental Pollution*, 224, 300-309. doi: 10.1016/j.envpol.2017.02.008

<sup>84</sup> Mulhollem, J. (2017). Shale gas development spurring spread of invasive plants in Pa. forests. *PennState News*. Retrieved from <http://news.psu.edu/story/475225/2017/07/20/research/shale-gas-development-spurring-spread-invasive-plants-pa-forests>

<sup>85</sup> Hansen, J., Sato, M., Kharecha, P., von Schuckmann, K., Beerling, D. J., Cao, J. Ruedy, R. (2017). Young people's burden: Requirement of negative CO<sub>2</sub> emissions. *Earth System Dynamics*, 8, 577-616. doi: 10.5194/esd-8-577-2017

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  $^{238}\text{U}$  y  $^{234}\text{U}$  los radionucleidos más lixiviables. Los autores concluyeron que “aunque estudios previos sugirieron que los materiales radiactivos 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”<sup>86</sup>.

#### 4.7 Contaminación acústica, contaminación lumínica y estrés

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”<sup>87</sup>.

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

El Tye 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 natural es 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 Tye 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”<sup>88, 89</sup>.

#### 4.9 Terremotos y actividades sísmicas

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

<sup>86</sup> Eitheim, E. S., May, D., Forbes, T. Z., & Nelson, A. W. (2016). Disequilibrium of naturally occurring radioactive materials (NORM) in drill cuttings from a horizontal drilling operation. *Environmental Science & Technology Letters* 3, 425-29. doi: 10.1021/acs.estlett.6b00439

<sup>87</sup> Hays, J., McCawley, M., & Shonkoff, S. B. C. (2016). Public health implications of environmental noise associated with unconventional oil and gas development. *Science of the Total Environment*, 580, 448-556. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.118

<sup>88</sup> Nikiforuk, A. (2017, June 28). Energy industry legacy: Hundreds of abandoned wells leaking methane in Alberta communities. The Tye. Retrieved from <https://theyee.ca/News/2017/06/28/Energy-Industry-Legacy/>

<sup>89</sup> Nikiforuk, A. (2017, July 4). Alberta failing on risk from leaking oil and gas wells, says expert. The Tye. Retrieved from <https://theyee.ca/News/2017/07/04/Alberta-Failing-Leaking-Oil-Gas-Wells-Risk/>



sido desencadenado por pulsos de actividad de petróleo y gas subterráneos años antes<sup>90</sup>.

#### 4.10 Amenazas de la infraestructura de fracking

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.<sup>91, 92</sup>

### 5. Prohibiciones de actividades de exploración y explotación de yacimientos no convencionales de hidrocarburos en el mundo

Enseguida enlistamos y describimos las prohibiciones y moratorias que en el mundo ha habido a los yacimientos no convencionales de hidrocarburos.

#### 5.1 Francia

En el 2011 Francia fue el primer país del mundo en prohibir el fracking. La prohibición se encuentra expresa en la Ley 2011-835 del 13 de julio de 2011<sup>93</sup>, la cual fue promovida por el presidente del momento: Nicolas Sarkozy. En esta se establece que conforme al Código del Ambiente, en específico los artículos 110 – 1, en el que se consagra el principio de prevención y de corrección previa, el fracking tiene altas probabilidades de generar daños irreversibles al ambiente y a su vez a la salud pública, en especial por las potenciales afectaciones que podría generar en los cuerpos de agua (contaminación, disminución en su disponibilidad, entre otros). Esta ley fue demandada ante la Corte Constitucional francesa, la cual finalmente decidió<sup>94</sup> que el

fracking representa una amenaza para el ambiente y mantuvo la constitucionalidad de la ley.

De igual manera, en el 2017 en este país se promovió una ley que prohíbe la explotación de combustibles fósiles en el territorio a partir del 2040. Por consiguiente, no se emitirán nuevas licencias de exploración y/o de explotación, y no se renovarán las ya existentes. Este gesto simbólico significa mucho en el avance hacia la implementación de energías limpias, en especial, en un país que depende en un 99% de las importaciones de hidrocarburos, como Francia.

#### 5.2 Alemania

Además de Francia, Alemania es uno de los países europeos que ha realizado una prohibición amplia al fracking. En el 2016, a través de una interpretación del conjunto de leyes de Recursos Hídricos (Wasserhaushaltgesetz) y la Ley de Montañas (Bundesberggesetz), el Congreso alemán decidió prohibir -con algunas acotaciones- el fracking en toda la República Federal<sup>95</sup>.

La regulación en Alemania establece una taxonomía del fracking que lo divide en convencional y no convencional. Así, el fracking convencional es el que se realiza por debajo de los 3.000 metros de la tierra y el no convencional es todo aquel que se realiza a menos de 3.000 metros bajo el nivel de la tierra. La regulación se hizo bajo dos perspectivas: el agua y las montañas.

Los elementos más robustos de la regulación se dieron en la Ley Federal del Agua<sup>96</sup>. En esta, el principal argumento para la prohibición del fracking no convencional se basó en el hecho de que como este no se ha realizado en Alemania, no hay conocimiento sobre las posibles afectaciones a las fuentes hídricas. Así, como consecuencia de lo anterior, tampoco hay conocimiento suficiente sobre posibles afectaciones en la salud de las personas. Esto permite observar una aplicación del principio de precaución pues, a falta de evidencia científica, pero bajo la duda de un posible daño a la salud y al medio ambiente, se escoge la prohibición.

El anterior razonamiento llevó a dos regulaciones diferentes: por un lado, se realizó una prohibición general del fracking no convencional en toda la República Federal<sup>97</sup>. Por otro lado, se concedió un permiso para pruebas de carácter científico para explorar las consecuencias de este método sobre el medio ambiente, en particular sobre el subsuelo y las fuentes hídricas. Este permiso no es general pues prohíbe que en estos

<sup>90</sup> Barbour, A. J., Norbeck, J. H., & Rubinstein, J. L. (2017). The effects of varying injection rates in Osage County, Oklahoma, on the 2016 Mw 5.8 Pawnee earthquake. *Seismological Research Letters*, 88(4), 1040-1053. Doi: 10.1785/0220170003

<sup>91</sup> McKinney, M. (2017, November 25). Judge's ruling on Winona County ban of frac sand mining stirs interest. *Minneapolis Star-Tribune*. Retrieved from <http://www.startribune.com/judge-s-ruling-on-winona-county-frac-sandban-stirs-interest/459974433/>

<sup>92</sup> Rogers, C. (2017, November 22). District court upholds county frac sand ban. *Winona Post*. Retrieved from <http://www.winonapost.com/Article/ArticleID/57056/District-court-upholds-county-frac-sand-ban>

<sup>93</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024361355&categorieLien=id>

<sup>94</sup> <http://www.conseil-constitutionnel.fr/conseil-constitutionnel/francais/les-decisions/acces-par-date/decisions-depuis-1959/2013/2013-346-qpc/version-en-anglais.138617.html>

<sup>95</sup> <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2016/kw25-de-fracking/429014>

<sup>96</sup> Gesetzentwurf der Bundesregierung. (2015). Entwurf eines Gesetzes zur Änderung wasser- und naturschutzrechtlicher Vorschriften zur Untersagung und zur Risikominimierung bei den Verfahren der Fracking-Technologie. Deutscher Bundestag. Disponible en: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/18/047/1804713.pdf>

<sup>97</sup> § 13a Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 WHG



experimentos se utilicen sustancias peligrosas para el agua (wassergefährdende Gemische)<sup>98</sup>. Con este fin, el Gobierno Federal estableció en el 2018 una Comisión de Expertos encargada de determinar las consecuencias de la utilización de este método no convencional.

La regulación en tema de fracking convencional en esta misma ley siguió permitiendo que se realizara este método en todos los lugares que no estén cerca a fuentes de hídricas, represas y lagos naturales<sup>99</sup>. Además, se prohibieron sustancias que signifiquen algún peligro para las fuentes hídricas<sup>100</sup> y se exigió divulgación en internet de todas las sustancias con las que se realiza esta<sup>101</sup> actividad.

Finalmente, se establece una prohibición general de cualquier tipo de fracking en Parques Naturales<sup>102</sup>.

### 5.3 Estado de Nueva York, Estados Unidos:

El Estado de Nueva York, Estados Unidos, en el año 2014 decidió prohibir esta práctica en su territorio tras conocer un estudio emitido por el New York State Department of Environmental Conservation cuyos resultados<sup>103</sup> fueron:

- El agua para realizar la fracturación hidráulica puede ser obtenida de distintas fuentes, una de ellas son los cuerpos de agua superficiales. Esta utilización puede causar cambio en los niveles de disponibilidad de agua en el estado, lo cual tiene impactos ecosistémicos y reduce de los cauces de los ríos.
- Existe un número alto de contaminantes contenidos en los líquidos utilizados en la fracturación hidráulica. El derrame de estos elementos depende de variados eventos como la ruptura de uno de los equipos de operación, errores humanos, vandalismo y accidentes. Ocurrido un evento de estos, los contaminantes podrían resultar en distintos cuerpos de agua que dotan al estado de agua potable.
- El agua que se utiliza para el proceso de fracturación se mezcla con diversos elementos contaminantes. Se reconoce entonces que en caso de que no se realice un tratamiento correcto de eliminación y disposición, esta pueda llegar a cuerpos de agua y contaminarlos.
- El desarrollo del fracking a gran escala puede generar daños a los ecosistemas en tanto que

modifica, elimina y/o divide los hábitats de diferentes especies volviendo inviable su conservación y afectando la cadena trófica.

### 5.4 Maryland, Estados Unidos

Además de Nueva York, Maryland realizó una moratoria hasta el 2021 para toda explotación bajo el método del *fracking* con base en estudios publicados por el Environmental Protection Agency (EPA). Estos estudios alertaban sobre una posible contaminación de los recursos hídricos en las diferentes etapas de la exploración y extracción. A continuación se exponen los principales argumentos de este estudio y el contenido de la moratoria decretada.

El estudio del EPA<sup>104</sup> divide las etapas del fracking a partir de los diferentes momentos relacionados con el agua. Así, a continuación se exponen las etapas y lo que ocurre en cada una de estas:

- Adquisición de agua: es la recolección de agua -del subsuelo o de la superficie- para realizar fracturación hidráulica.
- Mezcla de químicos: es el momento en el que se mezcla el agua con los aditivos y el apuntalante.
- Inyección: es la inyección y el movimiento de fluidos de fracturación hidráulica a través del pozo de producción hacia las formaciones rocosas.
- Manipulación del agua producida: la recolección del agua que retorna a la superficie después de la fracturación hidráulica. También se refiere al momento de transporte del agua para su desecho o reutilización.
- Desecho y reutilización de los residuos de agua.
- Ya establecidas las diferentes etapas de la fracturación hidráulica a partir del ciclo del agua, la EPA realizó una exposición de los principales riesgos que surgen en cada uno de estos momentos. A continuación se exponen las principales conclusiones del estudio<sup>105</sup>:
- En la adquisición del agua: con notables excepciones, la fracturación hidráulica usa un porcentaje relativamente bajo de agua en comparación con el total del uso y disponibilidad de agua en escalas geográficas grandes. Aún con esto, la adquisición de agua para fracking puede afectar la cantidad y calidad de recursos de agua potable al alterar el balance entre la demanda de recursos locales de agua y la disponibilidad de estos recursos. Estos riesgos cobran especial relevancia en lugares con baja disponibilidad de agua potable.

<sup>98</sup> § 13a Absatz 4 Nummer 1 WHG

<sup>99</sup> § 13a Absatz 1 Satz 1 Nummer 2 WHG

<sup>100</sup> § 13a Absatz 4 Nummer 2 WHG

<sup>101</sup> 13b Absatz 1 Satz 1 WHG in Verbindung mit dem neuen § 2 Absatz 1 Nummer 3 Buchstabe a der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben und § 13b Absatz 1 Satz 2 WHG

<sup>102</sup> §§ 23 und 24 BNatschG

<sup>103</sup> <https://breakingenergy.sites.breakingmedia.com/wp-content/uploads/sites/2/2011/09/rdsgeisexecsum0911.pdf>

<sup>104</sup> US Environmental Protection Agency. (2016). Hydraulic Fracturing for Oil and Gas: Impacts from the Hydraulic Fracturing Water Cycle on Drinking Water Resources in the United States.

<sup>105</sup> *Ibidem*.

- En la mezcla de químicos: derrames de líquidos de fracturación hidráulica y aditivos durante la mezcla de químicos ha alcanzado en algunos casos fuentes hídricas superficiales y, en ocasiones, del subsuelo. Frente a estas situaciones, la EPA recomienda el desarrollo de planes de prevención de derrames.
- En la inyección del pozo: los principales impactos relacionados con la inyección han ocurrido en algunas instancias. En particular, fallas en la integridad mecánica en la tubería del pozo han permitido que gases o líquidos se desplacen a recursos subterráneos de agua potable en algunas partes de los Estados Unidos<sup>106</sup>. Como consecuencia de esto la integridad mecánica del pozo y la distancia de la separación vertical entre las formaciones rocosas y el agua potable subterránea son factores relevantes que afectan la frecuencia y severidad de los impactos sobre los recursos hídricos. La presencia de múltiples capas de carcassas cimentadas y una gran barrera rocosa entre las rocas fragmentadas hidráulicamente y el agua subterránea puede reducir la frecuencia de impactos sobre los recursos de agua potable en la etapa de inyección.
- Manipulación del agua producida: el principal riesgo en esta etapa son los derrames de sustancias que puedan afectar -y han afectado- los recursos de agua potable. Algunos casos de impactos sobre el recurso hídrico sugieren que se caracterizan por incrementos en la salinidad del agua. Frente a estas situaciones, la EPA ha sugerido prevención de derrames y un plan de acción frente a situaciones de derrame.
- Desecho y reutilización de los recursos hídricos: el desecho de los líquidos de fracturación hidráulica han impactado la calidad del agua subterránea y de las aguas superficiales en algunas instancias. En particular, descargas de líquidos tratados de manera inadecuada han contribuido a los niveles elevados de sustancias peligrosas en al menos un sistema de agua potable. Fosos desalineados proveen un camino directo para que los contaminantes lleguen a aguas subterráneas.

En cuanto a la regulación derivada de estos motivos, el Estado de Maryland introdujo el 3 de febrero de 2018 una ley que prohibió al Departamento de Medio Ambiente realizar concesiones para fracturación hidráulica hasta el 1° de octubre de 2019. Además, señaló que una vez llegada esa fecha se podría realizar fracking bajo unas condiciones particulares.

<sup>106</sup> En el estudio se mencionan algunos casos del occidente estadounidense ( the Wind River Basin near Pavillion, Wyoming, y Powder River Basin of Montana and Wyoming).

Así, la norma prohibió que una persona realice la fracturación hidráulica en una jurisdicción local, a menos que la jurisdicción local hubiese realizado un referéndum en el que la mayoría de votantes respondiera de manera afirmativa frente a una pregunta sobre la ejecución de este proyecto<sup>107</sup>.

### 5.5 Cuenca del río Delaware, Estados Unidos

El 30 de mayo de 2018 concluyó el período de cuatro meses para comentar la regulación del fracking por parte de la Comisión de la cuenca del Río Delaware (DRBC, por sus siglas en inglés)<sup>108</sup>. A pesar de que a la fecha no se ha hecho pública la regulación definitiva, los principales motivos y limitaciones propuestas en el proyecto de regulación son los siguientes.

La DRBC revisó numerosos estudios relacionados con los potenciales impactos de fracturación hidráulica de alto volumen cerca de recursos hídricos. Dentro de estos estudios, la Comisión hace especial énfasis en el publicado por la EPA, que sirvió como fundamento para la prohibición realizado en Maryland -como se menciona en líneas anteriores-. Los principales argumentos expuestos por estos estudios son posibles derrames en las etapas de adquisición y manejo del agua, filtraciones de fluidos de fracking hacia los recursos hídricos y reducción en el agua potable disponible para el hogar<sup>109</sup>.

A partir de la información derivada del estudio de la EPA, la DRBC concluyó que esos riesgos eran especialmente preocupantes para la cuenca del río Delaware porque del agua producida por este viven 15 millones de personas -5 por ciento de la población estadounidense-<sup>110</sup>. Además, el agua producida por la cuenca del río es de carácter limitado, es de conocimiento general que la cuenca sufre de constantes alertas de sequía<sup>111</sup>. Por tanto, señala que tampoco debería permitirse la exportación de agua de la cuenca del río.

<sup>107</sup> General assembly of maryland. (2017). Environment - Hydraulic Fracturing - Moratorium and Referenda. Disponible en: <http://mgaleg.maryland.gov/webmg/frm-Main.aspx?pid=billpage&stab=01&id=SB0862&tab=subject3&ys=2017rs>

<sup>108</sup> Delaware River Basin Commission. (2017). Proposed Amendments to the Administrative Manual and Special Regulations Regarding Hydraulic Fracturing Activities; Additional Clarifying Amendments. Disponible en: [https://www.nj.gov/drbc/meetings/proposed/notice\\_hydraulic-fracturing.html](https://www.nj.gov/drbc/meetings/proposed/notice_hydraulic-fracturing.html)

<sup>109</sup> US Environmental Protection Agency. (2016). Hydraulic Fracturing for Oil and Gas: Impacts from the Hydraulic Fracturing Water Cycle on Drinking Water Resources in the United States.

<sup>110</sup> DELAWARE RIVER BASIN COMMISSION. (2018). Administrative Manual and Special Regulations Regarding Natural Gas Development Activities; Additional Clarifying Amendments. Disponible en: <https://www.nj.gov/drbc/library/documents/HydraulicFracturing/RulemakingNotice113017.pdf>

<sup>111</sup> *Ibidem*

A partir de esta información, la regulación propuesta por parte de la DRBC tiene las siguientes aristas: primero, una prohibición general del fracking en toda la zona denominada como la cuenca del río Delaware en los estados de New York, New Jersey, Pensilvania y Delaware sobre la formación Marcellus (uno de los “shale” más productores en EEUU); segundo, se permite el transporte, tratamiento y disposición de agua residual del fracking en la cuenca; tercero, se permite la extracción de agua de la cuenca para la realización de fracking por fuera de esta zona<sup>112</sup>112.

Esta regulación no es vinculante todavía, pues la DRBC se encuentra analizando los comentarios realizados por diferentes ciudadanos.

### 5.6 Estado de Victoria, Australia

El partido laborista australiano logró la prohibición general de toda extracción no convencional de gas y petróleo. Esta prohibición tuvo como base un estudio profundo<sup>113</sup> encargado por el Parlamento de Victoria a un comité de expertos. A continuación se exponen los principales riesgos expuestos por el comité relacionados con este método de extracción, que llevaron a la prohibición total.

- Riesgos sobre manantiales y fuentes de agua: se determina que en algunos lugares en los que hay yacimientos de gas -Gippsland y Otway Basins-, las piedras contentivas de gas no convencional se encuentran justo debajo de acuíferos que surten recursos hídricos para usos agrícolas y domésticos. Así, existe un riesgo de que un pozo de gas no convencional traspasa las diferentes capas geológicas y contaminan el agua subterránea colindante. Además, como la extracción de gas no convencional requiere más pozos que un yacimiento convencional porque el gas no fluye con la misma facilidad, este riesgo incrementa con cada pozo que se construya.
- Riesgos relacionados con la fracturación hidráulica (fracking): dentro de estos se pueden incluir las fracturas que se extienden y conectan con acuíferos, contaminando el recurso hídrico con gas metano, diferentes químicos o compuestos geogénicos.
- Riesgos surgidos a partir del agua recuperada después del fracturamiento: los fluidos de los que consiste la fracturación hidráulica, que retornan a la superficie una vez realizada la frac-

turación significan también un riesgo. El uso y desecho inapropiado de estos líquidos representan un riesgo de contaminación del medio ambiente, incluyendo el agua superficial y la tierra. Señalan múltiples casos en los que ya ha ocurrido esto<sup>114</sup>.

Estos son pues los principales motivos que llevaron a una prohibición general del fracking en Victoria.

### 5.7 Estado de Western Australia, Australia

Las cuencas de Western Australia han sido identificadas como potencialmente prospectivas para la extracción de gas de esquisto. El Departamento de Minas, Industria, Regulación y Seguridad ha estimado que esta región tiene reservas de este gas de aproximadamente 34.000 billones de metros cúbicos<sup>115</sup>. Siendo el fracking el método de extracción de este gas, la normativa desarrollada por Western Australia en julio de 2017 tiene como base el principio de precaución en la medida que, a ausencia de certeza científica sobre los daños ambientales, se desarrolló un esquema regulatorio que prohibió parcialmente la realización de fracking en su territorio.

En primer lugar, se realizó una prohibición general del fracking en Perth y demás zonas metropolitanas. En segundo lugar, se estableció una moratoria hasta que un panel de expertos desarrolle evidencia científica asociada al fracking y plantee mecanismos regulatorios para identificar y minimizar riesgos ambientales y sociales<sup>116</sup>.

Este tipo de moratorias han sido realizadas en otros lugares de Australia, tales como Tasmania y New South Wales<sup>117</sup>.

<sup>114</sup> M. Currell. (2015). Submission 11, p. 6-7; S. Khan & G. Kordek (2014) Coal Seam Gas: Produced Water and Solids, Prepared for the Office of the NSW Chief Scientist and Engineer, University of NSW, Faculty of Engineering, pp. 53-55; National Toxics Network (2015) Submission 633, p. 16.

<sup>115</sup> Government of Western Australia Department of Mines, Industry Regulation and Safety. The State Government has stopped the use of hydraulic fracture stimulation (fracking) for onshore petroleum exploration or development in Western Australia. Disponible en: [http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Petroleum/PET-HydraulicFracture\\_PolicyStatement.pdf](http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Petroleum/PET-HydraulicFracture_PolicyStatement.pdf)

<sup>116</sup> Government of Western Australia Department of Mines, Industry Regulation and Safety. The State Government has stopped the use of hydraulic fracture stimulation (fracking) for onshore petroleum exploration or development in Western Australia. Disponible en: [http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Petroleum/PET-HydraulicFracture\\_PolicyStatement.pdf](http://www.dmp.wa.gov.au/Documents/Petroleum/PET-HydraulicFracture_PolicyStatement.pdf)

<sup>117</sup> Reuters Staff. (2017). Western Australia announces moratorium on hydraulic fracturing. Disponible en: <https://www.reuters.com/article/australia-gas-fracking/western-australia-announces-moratorium-on-hydraulic-fracturing-idUSL4N1LM3D5>

<sup>112</sup> Ong, K y Friedman, R. (2018). NRDC Supports Full Fracking Ban in the Delaware River Basin. Disponible en: <https://www.nrdc.org/experts/kimberly-ong/nrdc-supports-full-fracking-ban-delaware-river-basin>

<sup>113</sup> PARLIAMENT OF VICTORIA. (2015). Inquiry into onshore unconventional gas in Victoria Final Report. PARLIAMENT OF VICTORIA. Disponible en: [https://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/SCEP/GAS/Report/EPC\\_58-03\\_Text\\_WEB.pdf](https://www.parliament.vic.gov.au/images/stories/committees/SCEP/GAS/Report/EPC_58-03_Text_WEB.pdf)



### 5.8 Provincia de Entre Ríos, Argentina

La Legislatura de la Provincia de Entre Ríos, Argentina, decidió reglamentar de manera similar a Victoria a través de una prohibición general del fracking en su Ley 10.477<sup>118</sup>.

Los argumentos planteados por el legislador de Entre Ríos tienen la misma base legal: el derecho constitucional de los argentinos a vivir un ambiente sano y equilibrado, el derecho a consumir agua saludable, potable, y a que se asegure a cada habitante la continua disponibilidad del recurso hídrico<sup>119</sup>.

El primer argumento se basa en el principio de precaución. El legislador señala que la alta toxicidad de las sustancias con las que se realiza el fracking, junto con el riesgo de contaminación del aire y de las fuentes hídricas, representan situaciones que, aún sin prueba científica, deberían llevar a una prohibición.

El segundo argumento tiene como base el uso productivo de la tierra. Se señala que como el flujo inicial de gas no convencional disminuye pronto, por lo que es necesario perforar nuevos pozos para mantener la producción de los yacimientos. Eso tiene como consecuencia que vastas extensiones de tierra se vean ocupadas para la extracción y que los territorios ocupados sufran daños ambientales profundos.

En tercer lugar, se argumenta que es conocido que el fracking es causante de terremotos y uno de los factores más importantes de emisión de gases efecto invernadero, determinantes en el aumento de la temperatura del planeta.

Un cuarto argumento señala que la eficiencia de recuperación del gas no convencional es del 6,5% mientras que el del gas convencional es del 75-80%.

Por otro lado, la ley resalta la importancia del Acuífero de Guaraní como “recurso hídrico transfronterizo que integra el dominio territorial soberano de la República Argentina”. Este es importante para la provisión de agua de personas de Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay.

A partir de lo anterior, la norma señala la responsabilidad que tienen la Provincia de Entre Ríos, como cotitular de ese bien común, de ejercer monitoreo y aprovechamiento sustentable del Acuífero.

Con base en lo anterior, la Ley 10477 señala la siguiente regulación: prohibición de la extracción, exploración y prospección de hidrocarburos líquidos y gaseosos por métodos no convencionales, incluyendo la técnica de fractura hidráulica -artículo 1°. Se determinan las autoridades con la función de ejercer acciones

preventivas pertinentes y oportunas que garanticen la demanda de protección de aguas, incluyendo el Acuífero de Guaraní -artículo 2°- y se determina la autoridad competente para llevar el control sobre el tema -artículo 3°. Finalmente, en su artículo 4° se invita a las provincias integrantes de la región asentadas sobre el Sistema Acuífero Guaraní, a legislar en la protección del mismo.

### 5.9 Uruguay

En el 2017 en Uruguay se dio moratoria durante cuatro años al fracking mediante la Ley 19.58<sup>120</sup>. Durante las discusiones para su aprobación los Congresistas reconocieron que la información **acerca del fracking era “atomizada” y “parcial”**, razones por las que, antes de tomar una decisión pertinente para el país, consideraron necesario realizar más estudios. Además de esto, se estableció la necesidad de velar por la protección del acuífero Guaraní, el tercero más importante del mundo, el cual se podría ver afectado por el fracking.

### 5.10 Estado de Paraná, Brasil

La Ley 18.947 del 22 de diciembre de 2016 del Estado de Paraná, Brasil, establece una moratoria de 10 años para la explotación. A continuación se exponen los motivos y la regulación establecida.

En la ley<sup>121</sup> se establece que la falta de voluntad política a nivel nacional hace necesaria la toma de medidas frente a la realización de pozos petroleros bajo el método de fracking en el Estado de Paraná. Esta situación es particularmente relevante, señala la norma, en la medida que la Secretaría de Estado de Agricultura y Abastecimiento (SEAB), ha señalado lo siguiente dentro de las conclusiones de su protocolo administrativo número 13.875.922-9:

- Hay un alto riesgo de afectación a los recursos hídricos para la realización de actividades agropecuarias.
- La matriz energética se puede enriquecer con fuentes renovables que no tengan afectaciones ambientales tan graves.
- Hay ausencia de conocimiento científico suficiente para que se garantice la mitigación de los efectos de los impactos ambientales nefastos derivados de la explotación de esquisto. Por el contrario, se ha probado que existe un alto potencial de polución del suelo y del agua, así como de emisión de gases efecto invernadero.
- En virtud del principio de precaución no se recomienda realizar exploración a través de una actividad que, como se sabe, representa un alto potencial de polución del aire y del agua, pudiendo poner en riesgo el futuro de la actividad agronómica, de la economía del Estado y la salud del pueblo.

<sup>118</sup> Ley 10.477 de la Provincia de Entre Ríos, Argentina. Disponible en: <http://www.opsur.org.ar/blog/wp-content/uploads/2015/05/Fracking-Proyecto-de-ley-2015-Emma-Bargagna.pdf>

<sup>119</sup> Constitución Provincial de Entre Ríos. Artículo 22.

<sup>120</sup> (2017). Por ley se prohibió el fracking por cuatro años. El País. Montevideo, Uruguay. Disponible en: <https://www.elpais.com.uy/informacion/ley-prohibio-fracking-cuatro-anos.html>

<sup>121</sup> Ley 18947 de 22/12/2016. Disponible en: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=334155>

La regulación<sup>122</sup> surgida a partir de estos motivos tiene dos artículos y guarda el siguiente contenido:

En el artículo 1° se suspenden todos los procedimientos para la expedición de licenciamientos y autorizaciones ambientales relacionados con la exploración y producción de petróleo y gas natural a través de la técnica de fracturación hidráulica en reservas no convencionales. Además, en su párrafo único, se hace énfasis en que la regulación surge en virtud del principio de precaución.

Un segundo artículo señala que, una vez cumplido el plazo de la suspensión, se vuelve obligatorio para toda exploración que requiera fracturamiento hidráulico, el cumplimiento de los siguientes requisitos frente a la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Combustibles:

- Presentación de estudio ambiental en el que se identifique la cuenca hidrográfica del pozo a explorar.
- Presentación de estudio hidrológico de aguas subterráneas en un radio de diez kilómetros de cada pozo a ser explorado.
- Realización de audiencia pública obligatoria en cada municipio en el que se vaya a construir un pozo de exploración de gas.
- Presentación de estudio de impacto económico y social de la región colindante con el pozo a ser explorado.
- Implementación de pozos de monitoreo de nivel freático localizado en el entorno de los pozos de extracción de gas, siendo obligatorio un monitoreo a cada veinte hectáreas.
- Obtención de aprobación del Consejo Estatal de Defensa del Medio Ambiente.
- Comprobación por medio de tests, modelos y estudios de que las actividades de exploración ocurrirán sin perjuicio al medio ambiente o a la salud humana.

### 5.11 Escocia

En enero del 2015, Escocia introdujo una moratoria relacionada con la explotación de petróleo y gas de esquisto (el líquido que se extrae a través del fracking). Esta regulación se mantiene en pie hasta el día de hoy. Adicionalmente, en el Parlamento Escocés se desarrolló en el 2016 un Concepto analizando los principales motivos para una posible prohibición del fracking en todo el territorio. Teniendo en cuenta que para este momento no existe prohibición alguna sino moratoria, en las siguientes líneas se expondrán (i) los principales motivos para la moratoria, (ii) el contenido concreto de la moratoria y (iii) los principales argumentos expuestos en el Concepto al Parlamento para la prohibición total del fracking en el territorio escocés.

La moratoria se realizó bajo la premisa de que la falta de información y las preocupaciones de

las diferentes organizaciones civiles eran razón suficiente para decretarla hasta que un grupo de expertos determinase los impactos de la tecnología de fracturación hidráulica<sup>123</sup>. Así, dan aplicación del principio de precaución como elemento definitorio de la regulación escogida.

Los Ministros del Gobierno informaron al Parlamento que el Gobierno realizaría un estudio amplio y detallado en el que se analizarían los potenciales impactos de esta técnica. El programa de la investigación contendría los siguientes temas:

- Evaluación de los impactos en la salud.
- Fortalecimiento en planeación.
- Ampliación de regulaciones ambientales<sup>124</sup>.

En cuanto a la regulación, la moratoria es de carácter general para toda actividad que encaje dentro de la tecnología de fracking y se mantiene hasta que se tomen decisiones sobre los estudios que determinarán los impactos derivados de esta actividad<sup>125</sup>.

El Concepto<sup>126</sup> expuesto al Parlamento en el año 2016 contextualiza, en primer lugar, sobre el marco del Acuerdo de París y los compromisos de reducción de emisión de gases efecto invernadero. Después, señala los siguientes impactos relacionados con el fracking:

- Emisiones de gases efecto invernadero.
- Contaminación de fuentes de agua potable.
- Contaminación del aire.
- Afectaciones a la salud de los funcionarios de las empresas que realizan fracking como consecuencia de la contaminación del aire.
- Riesgo de actividad sísmica.

A pesar de los resultados expuestos en este Concepto, desde el 2016 no se han realizado mayores pronunciamientos sobre los pasos a seguir en términos regulatorios sobre el fracking. Esta situación ha llevado a que la rama judicial escocesa haya concluido que actualmente se mantiene la moratoria para la realización de fracking en el territorio<sup>127</sup>.

<sup>123</sup> Scottish Government Riaghaltas na h-Alba gov.scot. (2015). Moratorium on underground coal gasification. Disponible en: <https://news.gov.scot/news/moratorium-on-underground-coal-gasification>

<sup>124</sup> Scottish Government Riaghaltas na h-Alba gov.scot. (2015). Moratorium called on fracking. Disponible en: <https://news.gov.scot/news/moratorium-called-on-fracking>

<sup>125</sup> Scottish Government Riaghaltas na h-Alba gov.scot. (2015). Scottish Government Welcomes Independent Report into Unconventional Oil & Gas. Disponible en: <https://news.gov.scot/news/scottish-government-welcomes-independent-report-into-unconventional-oil-gas>

<sup>126</sup> Beamish, C. (2016). Proposed Prohibition of Fracking etc. (Scotland) Bill. Disponible en: [http://www.parliament.scot/S5MembersBills/20161102\\_Prohibition\\_of\\_Fracking\\_Consultation\\_-\\_Final.pdf](http://www.parliament.scot/S5MembersBills/20161102_Prohibition_of_Fracking_Consultation_-_Final.pdf)

<sup>127</sup> Cramb, A. (2018). Judge rules fracking is not banned in Scotland, despite ministers saying it was. The Telegraph. Disponible en: <https://www.telegraph.co.uk/>

<sup>122</sup> Ley 18947 de 22/12/2016. Disponible en: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=334155>

## 5.12 Castilla- La Mancha, España

La Ley 1ª del 9 de marzo de 2017 de la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha<sup>128</sup> estableció en el apartado de motivos, que en aras de evitar una mayor dependencia energética, diferentes estados europeos han decidido utilizar el método de fracturamiento hidráulico para la extracción de gas y petróleo. Bajo este contexto, la Comisión Europea emitió una comunicación al Parlamento Europeo en el que se exhorta a los estados miembros a desarrollar unos principios para la explotación a través de este método. Como consecuencia de esto, se emitió el 22 de enero de 2014 una Recomendación señalando principios mínimos para la explotación a través de fracking, dentro de los que cabe mencionar unos estándares de planificación mínima y un análisis profundo de impacto ambiental.

Tras la publicación de la Recomendación, el Estado español mantuvo su regulación en relación con el fracking bajo los mismos estándares de los de métodos de explotación y exploración convencionales, determinada en la Ley 17 del 29 de octubre de 2013. Así, la Comunidad Autónoma consideró que la regulación a nivel nacional es insuficiente, por lo que estableció la necesidad de contar con la existencia de un Plan Estratégico Sectorial Castilla-La Mancha. Este debe incluir posibles pozos para exploración y explotación y las posibles consecuencias que surjan en la superficie circundante y el subsuelo potencialmente afectados. Ante la necesidad de desarrollo de este plan, se realiza una moratoria para la concesión de licencias hasta que este se apruebe.

En cuanto a la regulación, el artículo 3º de la ley establece que en el Plan Estratégico Sectorial se debe cumplir con una evaluación de riesgos del emplazamiento potencial, la superficie circundante y la formación geológica del territorio afectado. Además, el artículo 4º establece que debe establecerse una situación de referencia del emplazamiento de la instalación y de la superficie circundante y los subsuelos que se verán afectados, especialmente en cuanto a la calidad y las características de flujo de las aguas superficiales y subterráneas, la calidad del agua en los puntos de extracción de agua potable, la calidad del aire, la condición del suelo, la presencia de metano y otros compuestos volátiles en el agua, la existencia de materiales radiactivos en el subsuelo, evaluando el tipo de partículas radiactivas, mediciones y medidas de control, la sismicidad natural, presentando un registro de la actividad sísmica durante un año en el área de afección del proyecto, los usos del suelo, la biodiversidad, el estado de las infraestructuras y edificios, y, finalmente, en su caso, los pozos existentes y las estructuras abandonadas.

Adicionalmente, en el mismo artículo 4º, se prohíben sustancias tóxicas con alto grado de *preocupación*, se exige publicidad en cuanto a las sustancias que se utilizarán en el proceso y se establece la obligación de realizar inspección sistemática, mantenimiento y comprobación del funcionamiento de los equipos.

Por otro lado, en el artículo 5º se exigen garantías financieras y se establece un régimen de responsabilidad estricto por las actividades relacionadas con la explotación hidráulica.

Finalmente, el artículo 6º señala que no se concederán nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación ni concesiones de explotación de hidrocarburos obtenidos a través de fractura hidráulica en tanto no se apruebe el plan estratégico sectorial al que hace referencia el artículo 3º.

## 6. Contexto colombiano

### 6.1 Normatividad sobre yacimientos no convencionales

El desarrollo de los yacimientos no convencionales en Colombia durante los últimos años ha estado marcado por los intereses del Gobierno nacional y la industria petrolera en la implementación de la técnica del fracturamiento hidráulico en el país. Es así como se han desarrollado ciertas normas que intentan promover e instaurar esta técnica en el país, entre las cuales resaltamos<sup>129</sup>:

- **Conpes 3517 - 2008:**

“Recomendó a la ANH y al Ministerio de Minas y Energía consolidar el marco normativo, contractual y técnico para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón y recomendó establecer un reglamento para la contratación de áreas para la exploración y producción de estos o proponer los ajustes pertinentes al reglamento de contratación vigente”.

- **Resolución 180742 - 2012:**

“Estableció los procedimientos para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, incluido el fracking. Aclaró que las actividades reglamentadas en la resolución estarían sujetas a las normas relativas al medio ambiente, protección de los recursos naturales, etc., (esto incluye sujeción al trámite de licenciamiento ambiental)”.

- **Decreto 3004 - 2013:**

“Amplió el contenido de la resolución anterior. Estableció la definición de yacimiento no convencional y ordenó desarrollar las normas técnicas y procedimientos en materia de fracking y yacimientos no convencionales”.

news/2018/06/19/judge-rules-fracking-not-banned-scotland-despite-ministers-saying/

<sup>128</sup> Ley 1/2017, Gobierno de España. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2017-5086>

<sup>129</sup> Bernal, A.M & Herrera, H. (2016). Colombia En: Última frontera: Políticas públicas, impactos y resistencias al fracking en América Latina. Alianza Latinoamericana Frente al Fracking en cooperación con la Fundación Heinrich Böll Cono Sur y Amigos de la Tierra Europa.



• **Resolución 90341 - 2014:**

“Estableció los requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales en el territorio nacional, declarando entre otras cosas que: “para perforar varios pozos, la compañía podrá adquirir una sola solicitud con un programa general, que no se permitirá una estimulación a menos de 1km de una falla”. Por otro lado estableció que se suspenderán actividades de inyección cuando se presenten fallas durante las pruebas de integridad, cuando en pozos inyectoras la presión del anular es más de 20%, o en los casos de un evento sísmico de magnitud 4 o más”.

• **Resolución 0421 - 2014:**

“Derogó a la Resolución 1544 de 2010 y adoptó los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental necesario para la obtención de licencia ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos”.

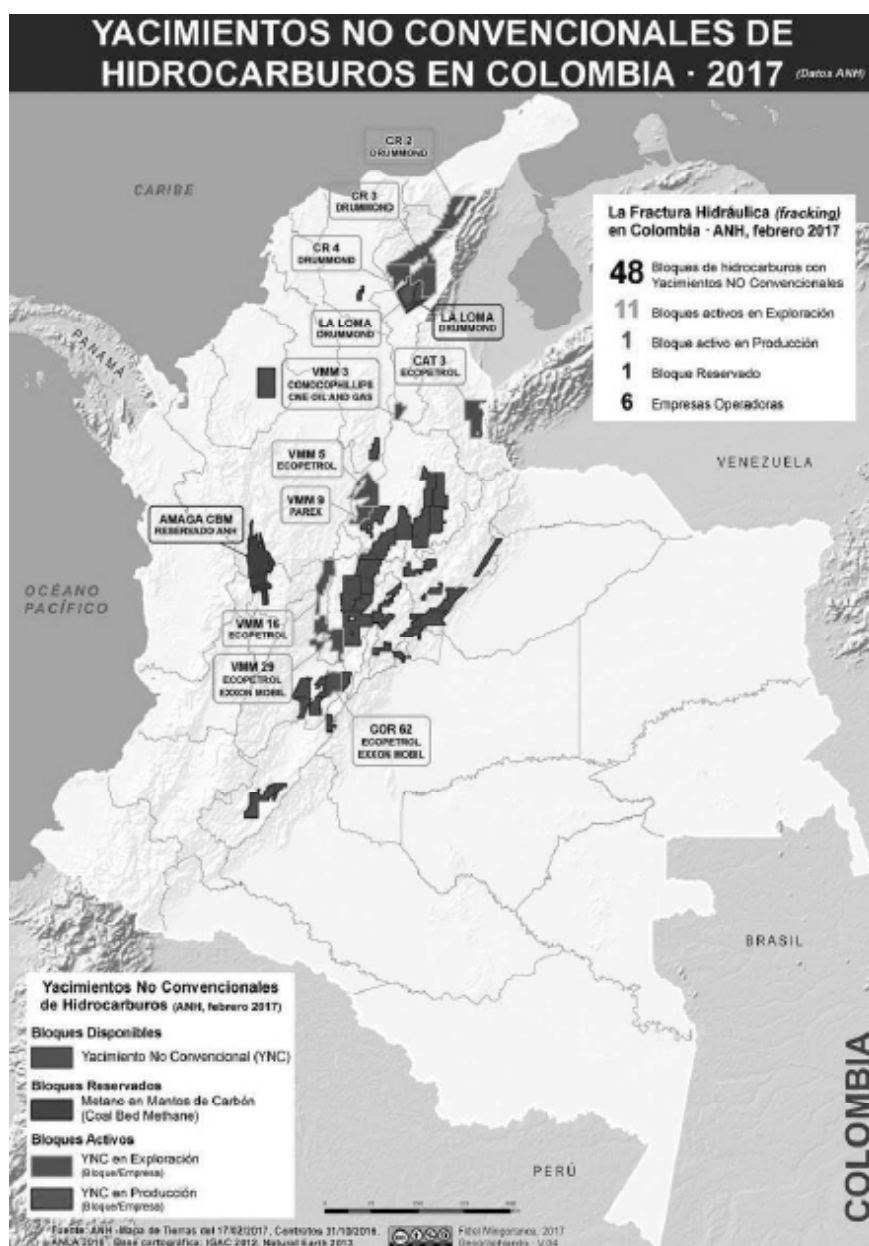
• **Decreto compilatorio 1076 de 2015:**

Además de exponer las condiciones para los estudios de impacto ambiental, también se establecen condiciones y restricciones para el desarrollo del fracking en Colombia.

- **En este momento se encuentran en revisión por parte del Ministerio de Ambiente y la ANLA los términos de referencia para explotación de yacimientos no convencionales.**

**6.2 Bloques disponibles, contratos y licencias para yacimientos no convencionales.**

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<sup>130</sup>.

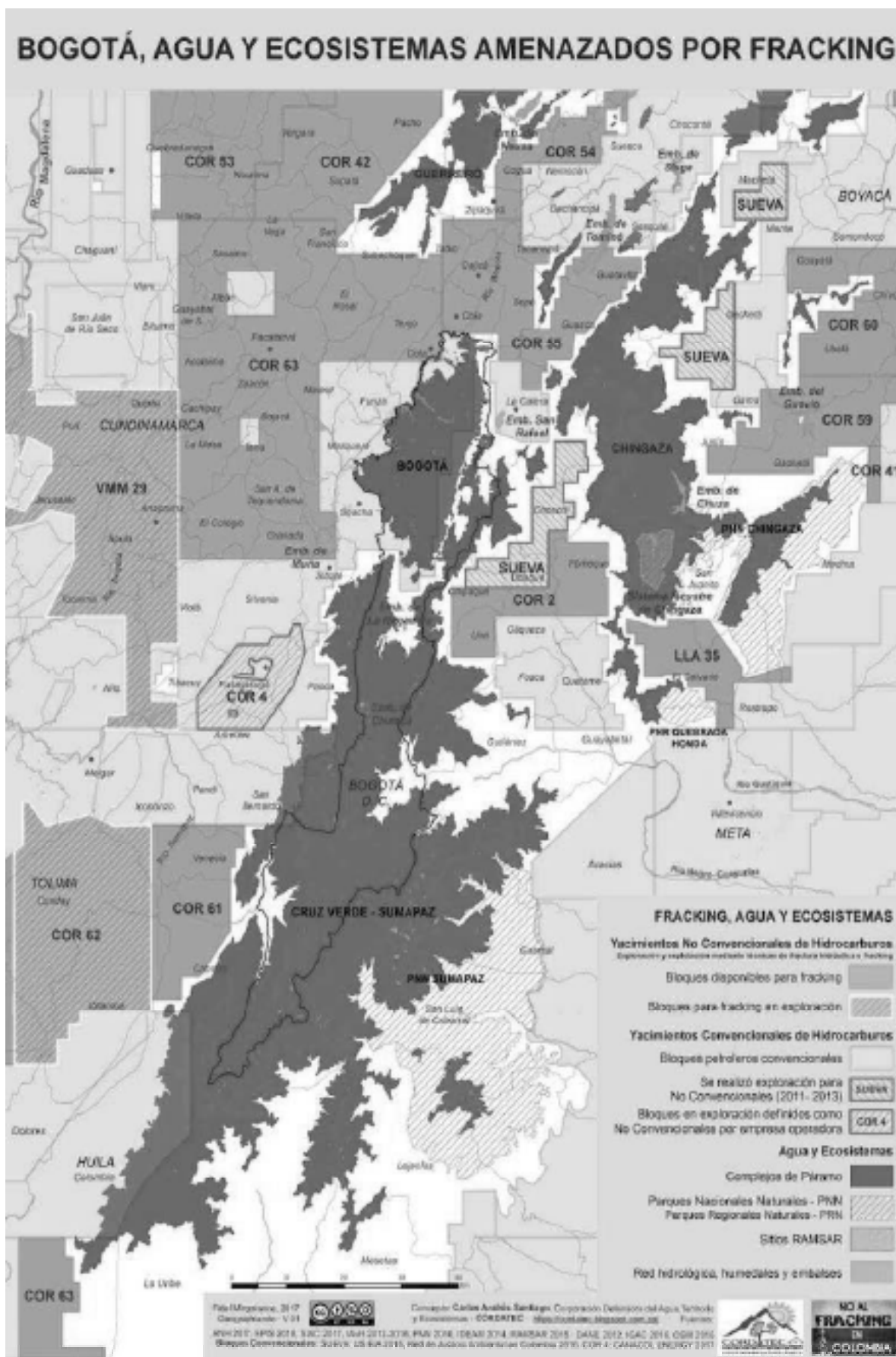


Mapa elaborado por Fidel Mingorance. Fuentes: Mapa de Tierras ANH, entre otras.

<sup>130</sup> U.S. Department of Energy. (2015). Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Northern South América. Disponible en: [https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Northern\\_South\\_America\\_Columbia\\_Venezuela\\_2013.pdf](https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Northern_South_America_Columbia_Venezuela_2013.pdf)

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<sup>131</sup>.



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

<sup>131</sup> (2017).El fracking amenaza al páramo más grande del mundo. Semana Sostenible. Disponible en: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/fracking-llegaria-al-paramo-de-sumapaz-y-chingaza/37359>

Así mismo, y de acuerdo a lo expresado por Orlando Velandia, Presidente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, al día de hoy se cuentan con 9 contratos vigentes para proyectos no convencionales así:<sup>132</sup>

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 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	Chiriguana 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	Guasca, Guatavita y Junín (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.
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 Gamarra (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 Lisama158.	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 en una realidad en nuestro país.

Sobre la información oficial, desde el año 2011 y cuando no existían aún los “Términos de Referencia y Requerimientos Complementarios para el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para la Actividad de Exploración de Hidrocarburos en yacimientos no convencionales”, expedidos posteriormente en el año 2014, se autorizaron las primeras licencias para proyectos de exploración en yacimientos no convencionales a la empresa Nexen Petroleum. Estas actividades, se adelantaron en los años siguientes en plena cordillera oriental, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, como lo reconoció el Ministro de Ambiente de la época, Frank Pearl en medios de comunicación<sup>133</sup>.

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<sup>134</sup>, 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<sup>135</sup>.

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

<sup>133</sup> (2012). Habitantes de Chiquinquirá se oponen a un polémico proyecto petrolero. Caracol Radio. Disponible en: [http://caracol.com.co/radio/2012/08/29/regional/1346236020\\_752305.html](http://caracol.com.co/radio/2012/08/29/regional/1346236020_752305.html)

<sup>134</sup> Drummond LTD. Colombia. PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE GAS ÁREA DE DESARROLLO CAPORO NORTE. Drummond LTD. Colombia. Disponible en: [http://www.drummondLtd.com/wp-content/uploads/cartilla\\_caporo\\_drummond\\_ALTA.pdf](http://www.drummondLtd.com/wp-content/uploads/cartilla_caporo_drummond_ALTA.pdf)

<sup>135</sup> Carta de la Contraloría General de la Nación a la doctora Martha Castañeda Curvelo. (2016). Asunto Traslado de hallazgos con presunta incidencia disciplinaria. Disponible en: <http://ccalcp.org/wp-content/uploads/2012/10/TRASLADO-HALLAZGO-PROCURADURIA.pdf>

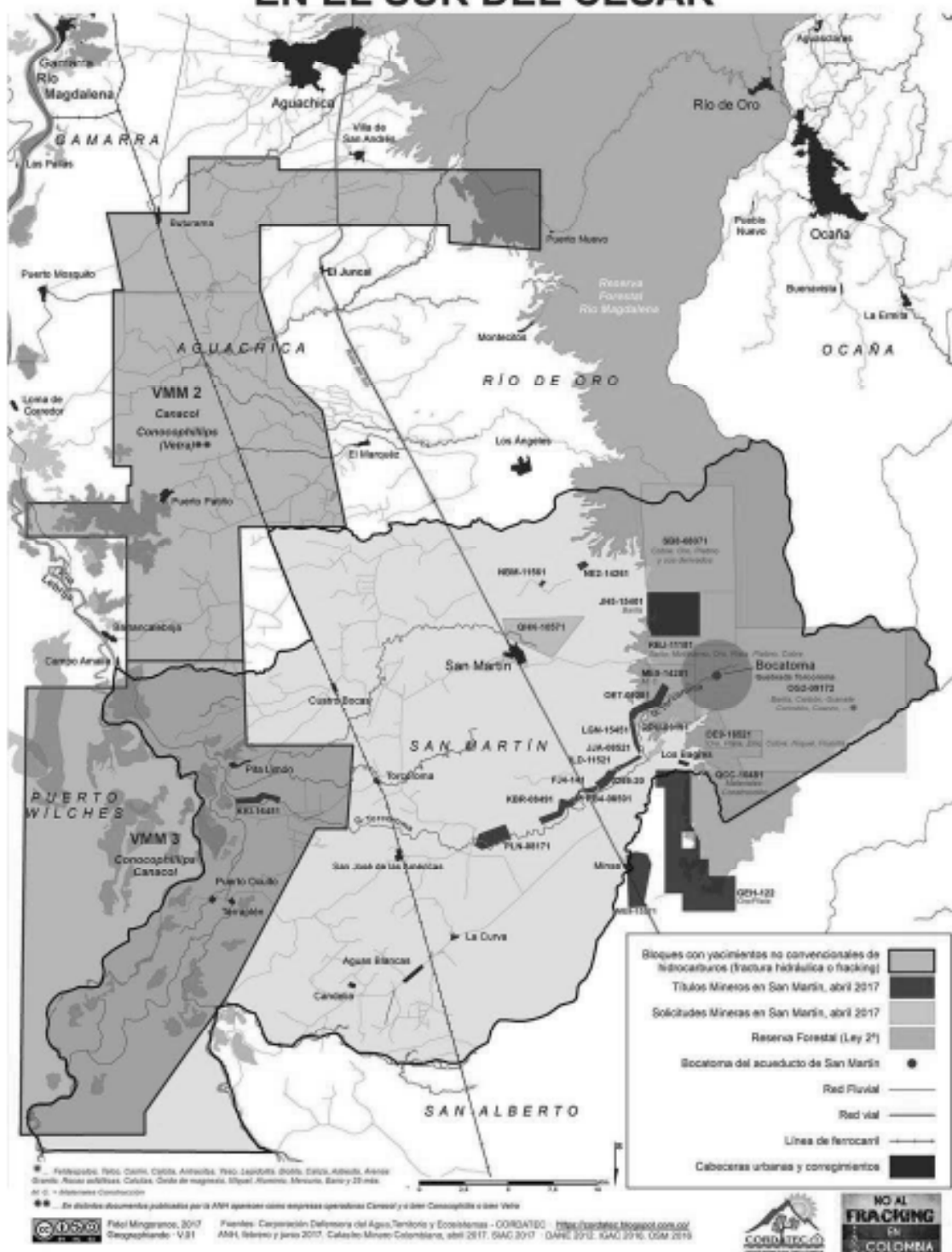
<sup>132</sup> Velandia-Sepúlveda, O. “Una nueva mirada del Sector Minero – Energético” No Convencionales: una oportunidad para la seguridad energética y el desarrollo de capacidades locales. Agencia Nacional de Hidrocarburos. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Uploads/OrlandoVelandia.pdf>



Ambiente<sup>136</sup> y posteriormente de la Delegada de Minas y Energía<sup>137</sup>, 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.

### MINERÍA EN SAN MARTÍN Y FRACKING EN EL SUR DEL CESAR



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

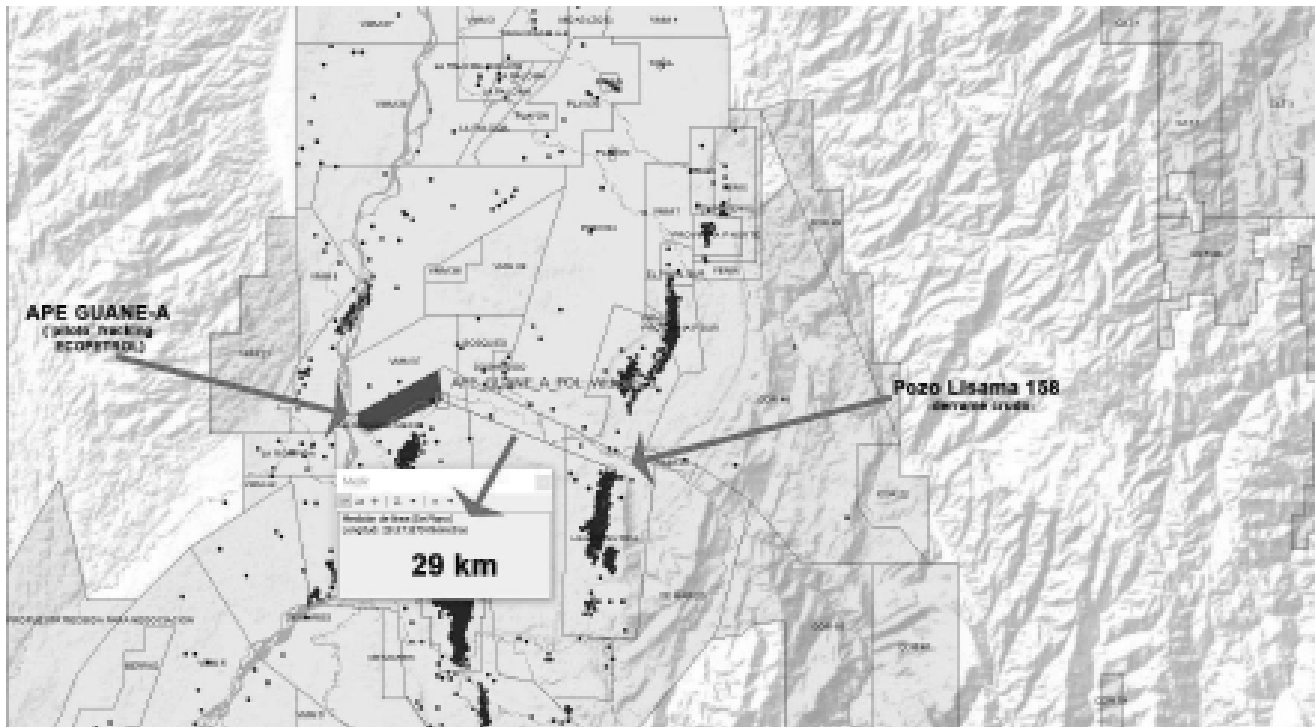
<sup>136</sup> Carta de la Contraloría General de la Nación a los señores Julia Figueroa, Doris Gutiérrez y Oscar Vanegas. (2016). Referencia: Respuesta al Radicado. Disponible en: <http://ccalcp.org/wp-content/uploads/2012/10/RESPUESTA-DE-FONDO.pdf>

<sup>137</sup> Carta de la Contraloría General de la Nación a Corporación Colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez. (2016). Asunto: Respuesta de fondo-Radicado. Disponible en: <http://ccalcp.org/wp-content/uploads/2016/12/DOC121516-12152016172003.pdf>

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 ANLA<sup>138</sup>, debido a las graves denuncias por el desastre ambiental que afectó las fuentes hídricas y los ecosistemas de la región<sup>139</sup>.

### Proyecto de fracking Ecopetrol (APE Guane-A) y pozo Lisama 158



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.

### 6.3. Proyectos pilotos en el Magdalena Medio y Plan de Alistamiento

En su afán de implementar el fracturamiento hidráulico en el territorio colombiano, el

Gobierno nacional, Ecopetrol y las diferentes agremiaciones de la industria petrolera vienen promoviendo desde el año pasado la realización de varios “pilotos controlados”, con el fin de “contextualizar a la opinión pública y desmitificar todas las ‘leyendas’ que se han tejido alrededor de los yacimientos no convencionales (YNC)”<sup>140</sup>, los cuales se vienen ya ejecutando como lo reseñamos en el punto anterior de esta Exposición de Motivos.

De acuerdo a Felipe Bayón, Presidente de Ecopetrol, la realización de estos pilotos serían la fase inicial del desarrollo de los Yacimientos No Convencionales en el Valle del Magdalena Medio (formaciones La Luna y El Tablazo), y permitiría incorporar a las reservas del país entre 2400 y 7400 millones de barriles equivalentes (BOD)<sup>141</sup>.

<sup>138</sup> González-Duque, R. (2018). La tragedia ambiental de Barranca le cerró las puertas al fracking en Colombia, por ahora. El Espectador. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/la-tragedia-ambiental-de-barranca-le-cerro-las-puertas-al-fracking-en-colombia-por-ahora-articulo-751398>.

<sup>139</sup> Medio Ambiente. (2018). La ANLA suspende solicitudes para perforar nuevos pozos en zona Lizama. El Tiempo. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/la-anla-suspende-solicitudes-de-ecopetrol-para-perforar-nuevos- pozos-en-zona-lizama-202080>.

<sup>140</sup> Ecopetrol. (2017). Ecopetrol propone realizar piloto controlado para desmitificar explotación de no convencionales. Ecopetrol. Disponible en: <https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/sala-de-prensa/boletines-de-prensa/boletines-2017/boletines-2017/Ecopetrol-propone-piloto-controlado-desmitificar-no-convencionales>

<sup>141</sup> Bayón, F. (2017). Ecopetrol 2020+ ANDI - Colombia Genera. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Uploads/Felipe%20Bay%C3%B3n.pdf>

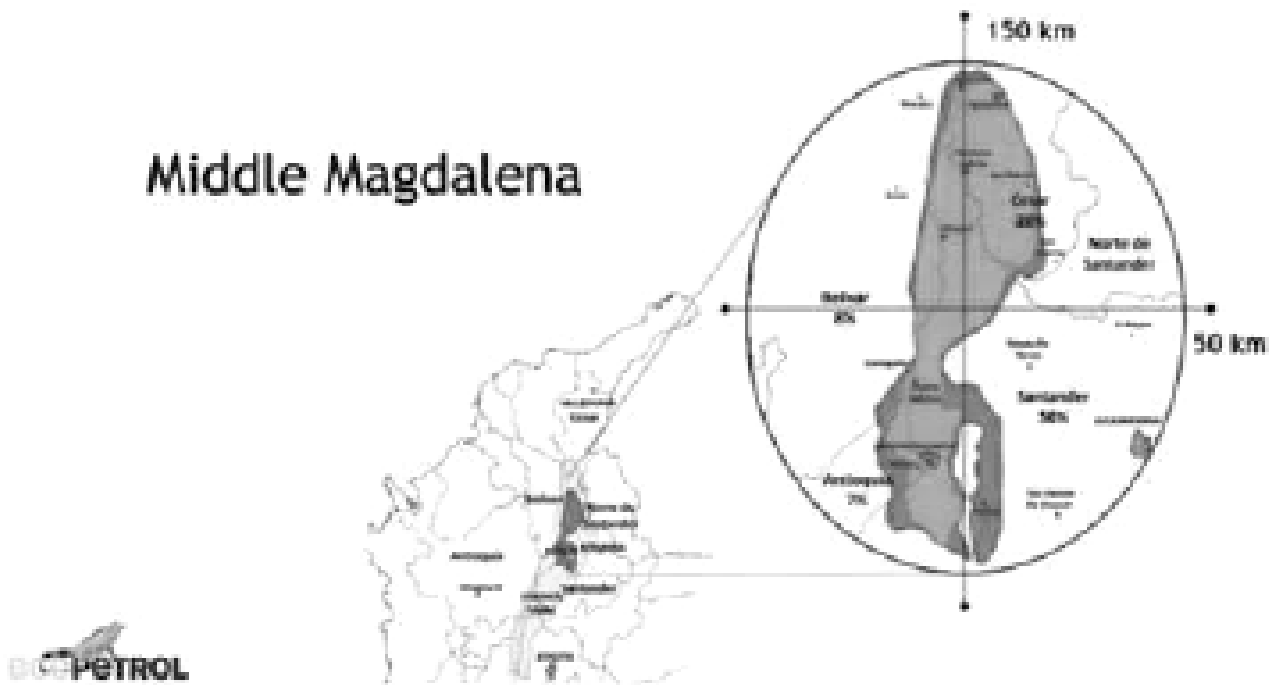


Figura. Formación la Luna - Magdalena Medio, Colombia. Fuente: Ecopetrol (2017)

Ante esto, el saliente Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Luis Gilberto Murillo, anunció en agosto de 2017 “un Plan de Alistamiento del Sistema Nacional Ambiental a cinco años, que analice, estudie y prepare acciones que protejan nuestro recurso hídrico frente a una eventual actividad de los Yacimientos No Convencionales.

Este Plan consta de cinco (5) ejes:

1. Un estudio detallado de aguas subterráneas y el desarrollo de un inventario de acuíferos del país, especialmente en la zona del Valle Medio del Magdalena, que permita identificar la ubicación de este recurso, y así definir las medidas para su protección.
2. Desarrollo de un estudio sísmológico y su correspondiente cartografía para definir posibles amenazas y medidas de prevención y mitigación de riesgos.
3. Elaboración, por parte del sector de Minas y Energía, bajo los lineamientos y metodologías definidas por el Ministerio de Ambiente, de una evaluación ambiental estratégica de la región del Valle del Magdalena Medio.
4. Implementación de un sistema de registro, verificación, control y vigilancia de los fluidos que serían utilizados en esta tecnología, esto con el fin de proteger de impactos negativos, los recursos naturales del país.
5. Fortalecimiento de la capacidad institucional (ANLA, Corporaciones Autónomas Regionales e institutos de investigación) para la vigilancia de esta actividad por parte del Sistema Nacional Ambiental y del sector de Minas y Energía”<sup>142</sup>.

Si bien el Plan de Alistamiento se viene adelantando desde el Gobierno nacional, este proceso no ha contado con la participación activa e incidente de las organizaciones ambientales ni de las comunidades que serían afectadas por la implementación de esta técnica.

Los 5 ejes planteados por el Ministro de Ambiente reflejan la falta de conocimiento en materia ambiental y geológica que se tiene sobre el Valle del Magdalena Medio, y la poca preparación del país para explorar y explotar los Yacimientos No Convencionales, por lo cual sería irresponsable seguir adelante en el desarrollo de los proyectos piloto en esa región del país.

Es de recordar que la Contraloría General de la República emitió una Función de Advertencia en el año 2012, señalando los posibles riesgos que implica permitir en Colombia la explotación de hidrocarburos no convencionales mediante el llamado “fracturamiento hidráulico”.<sup>143</sup>

Consideró la CGR, en esa Función de Advertencia, que el fracturamiento hidráulico, como herramienta empleada para la explotación de los hidrocarburos no convencionales, conlleva un riesgo latente para el patrimonio ambiental, por los potenciales riesgos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas y las posibles

cionales. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3161-posicion-de-minambiente-sobre-yacimientos-no-convencionales>

<sup>143</sup> Carta de la Contraloría General de la Nación a los doctores: Juan Uribe, Federico Renjifo, Luz Sarmiento y Orlando Cabrales. (2012).

Asunto: Función de advertencia. Principio de precaución y desarrollo sostenible, posibles riesgos, hidrocarburos no convencionales. Disponible en: <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2014/09/func-adv-hidrocarburos-nc2014.pdf>

<sup>142</sup> Ministerio de Ambiente y Gobierno de Colombia. Posición de Minambiente sobre Yacimientos No Con-



afectaciones por el desencadenamiento de sismos.

Posteriormente, en el 2014 mediante actuación especial de seguimiento a dicha Función de Advertencia, la Contraloría señaló que hasta el momento ni el Ministerio de Ambiente, ni el de Minas habían atendido el principio de Precaución y falta de determinación que permitan la prevención de efectos negativos sobre los recursos naturales, el agua y la salud pública, señalando que “El deterioro de la calidad de las aguas, fuente de vida para las siguientes generaciones, es un riesgo que ha llevado a la prohibición o restricción de las actividades de explotación de YNC alrededor del mundo”.

Así mismo el ente de control reiteró que: “La apuesta en Colombia de esta actividad falta a principios constitucionales como los de Prevención y Precaución y a los desarrollos filosóficos y jurídicos que constituyen los llamados derechos de tercera y cuarta generación, en particular en referencia al ambiente sano, la calidad de vida y a evitar las deudas y pasivos intergeneracionales a costa de los recursos del Estado”<sup>144</sup>.

#### 6.4. Oposición al fracking en Colombia

El panorama mundial muestra cada día un rechazo más profundo al fracking. Desde pequeños poblados como Lancashire en Inglaterra, Papantla en México y Allen en Argentina, por mencionar algunos ejemplos, se gestan procesos de resistencia locales para impedir el avance de esta técnica.

Colombia no ha sido la excepción. Desde el año 2011 en Guasca, Cundinamarca se formó la Asociación Fortaleza de la Montaña<sup>145</sup> para hacer resistencia a las actividades de exploración de YNC de Nexen Petroleum en los alrededores del Páramo de Chingaza.

Unos años después, San Martín, Cesar, se convirtió en el epicentro de la resistencia al fracking en Colombia a raíz de la llegada de los proyectos de ConocoPhillips y Canacol Energy. En 2016, bajo el liderazgo de la Corporación Defensora del Agua, Territorio y Ecosistemas (Cordatec), se realizaron en ese municipio tres movilizaciones en las que participaron miles de

ciudadanos, y hoy se sigue librando allí la más fuerte oposición local a esta técnica<sup>146</sup>.

Esto ha derivado en conflictos socioambientales y múltiples violaciones a los derechos humanos en contra de las personas que se oponen a estos proyectos en San Martín y otras regiones del país, quienes han sido estigmatizados, amenazados y agredidos por su condición de líderes sociales y activistas ambientales<sup>147</sup>.



Figura. Movilización contra el fracking en San Martín, Cesar.

Fuente: Cordatec (2016).

Esta ola de indignación colectiva se ha ido extendiendo, y es así como a principios de este año, y como protesta ante la tragedia por el derrame de crudo en el pozo Lisama 158 se organizaron las primeras movilizaciones contra el fracking de manera simultánea en el país. Miles de ciudadanos se volcaron a las calles de Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Manizales, Pereira y otras ciudades, en plantones y marchas en un claro mensaje de defensa del agua y de la vida<sup>148</sup>.

La lucha contra el fracking ha suscitado acciones desde los más diversos sectores. Por ejemplo en el año 2014, el Foro Nacional Ambiental, de Justicia y WWF enviaron al Gobierno nacional una carta solicitando una moratoria al uso de fracturamiento hidráulico o fracking, “hasta que existan estudios independientes, con bases científicas, sobre los posibles impactos ambientales, sociales y de salud pública de las actividades de fracturamiento hidráulico; que se lleven a cabo análisis independientes sobre la situación de las aguas superficiales y subterráneas en los sitios donde se planea hacer la exploración, o que un

<sup>144</sup> Red por la justicia ambiental de Colombia. Faltan medidas para prevenir efectos sobre recursos naturales, agua y salud: Nueva alerta de la Contraloría por explotación de hidrocarburos no convencionales mediante el fracking. Disponible en: <https://justiciaambientalcolombia.org/2015/01/06/faltan-medidasnueva-alerta-contraloria-fracking/>

<sup>145</sup> Romero, C. (2016). Muralismo y resistencia campesina juvenil para frenar el ‘fracking’ en el Páramo de Chingaza. Cartel Urbano. Disponible en: <http://cartelurbano.com/historias/jovenes-campesinos-defienden-la-importancia-de-los-paramos-de-cundinamarca-a-traves-de-la-cultura>

<sup>146</sup> Santiago, C.A. (2018). CORDATEC REPUDIA ATENTADO CONTRA DIRIGENTE SINDICAL, LUIS GALVIS. Disponible en: <http://cordatec.blogspot.com>

<sup>147</sup> Noticias RCN (2017). Preocupación por ataques contra líderes en San Martín. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=iPVgX4erdWs>

<sup>148</sup> #ColombiaLibreDeFracking. Alianza Colombia libre de Fracking. Disponible en: <https://colombialibredefracking.wordpress.com/2018/04/06/este-sabado-7-de-abril-a-las-2pm-colombialibredefracking/>

tercero verifique que las entidades encargadas cuentan con la capacidad técnica para evaluar los estudios de impacto ambiental”<sup>149</sup>.

Como parte del litigio estratégico, la Corporación Defensora del Agua, Territorio y Ecosistemas (Cordatec), y la Corporación Colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez, interpusieron ante el Tribunal Administrativo de Santander “la primera Acción Popular presentada en Colombia por la defensa de los derechos ambientales y colectivos afectados con ocasión de la utilización de la técnica del fracking en Yacimientos No Convencionales en los departamentos de Santander y Cesar”, admitida en marzo de 2017<sup>150</sup>, y que actualmente está a la espera de fijación de fecha para la Audiencia de Pacto de Cumplimiento.

La oposición a las actividades de exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales ha propiciado la vinculación de diversos sectores. En el marco de la campaña “100+ dicen #ColombiaLibreDeFracking”, liderada por la Alianza Colombia Libre de Fracking (que agrupa más de 100 organizaciones ambientalistas, sindicales, defensoras de derechos humanos, colectivos locales de protección del territorio), 81 abogados ambientalistas<sup>151</sup>, 127 organizaciones de pescadores<sup>152</sup>, y recientemente 2.000 médicos<sup>153</sup>, suscribieron las primeras cartas abiertas a la opinión pública expresando sus razones para exigir la prohibición de esta técnica.

Así mismo, hace unos meses se lanzó el documental “El ciego avance del fracking en Colombia”, producido conjuntamente entre Censat, Agua Viva, la Fundación Heinrich Boell Colombia y la Alianza Colombia Libre de

Fracking, como herramienta pedagógica y de sensibilización en los territorios y comunidades de todo el país<sup>154</sup>.

En el terreno digital, es importante resaltar la petición de la plataforma Change.org “¡Detengamos la polémica técnica del fracking en Colombia”, que a la fecha ya cuenta con más de 70 mil “firmas digitales” de personas en todo el mundo que quieren apoyar esta causa ciudadana<sup>155</sup>.

En este ejercicio, la última semana de agosto de 2018, se realizará la Jornada Latinoamericana frente al Fracking, en la que expertos de toda la región visitarán Colombia y participarán en foros, talleres y otras actividades en Bogotá, Boyacá y el Magdalena Medio, con el fin de contar sus experiencias y sensibilizar a la ciudadanía sobre los nefastos impactos que ya han tenido en otros lugares del mundo.

Esta impresionante movilización también fue noticia en la reciente campaña al Congreso. En la sección Reto Electoral del Canal RCN, cientos de candidatos y candidatas al Congreso de todos los partidos y movimientos políticos respondieron a la pregunta “¿Aprobaría y reglamentaría la extracción de gas y petróleo con la técnica del fracking en Colombia? formulada por el activista medioambiental, Carlos Andrés Santiago con una respuesta abrumadora: El 91% de quienes contestaron, lo hicieron para manifestarse en contra de avanzar en el desarrollo de los Yacimientos No Convencionales<sup>156</sup>.

Esta situación se repitió en la reciente campaña Presidencial, donde diferentes candidatos y candidatas a la Presidencia y Vicepresidencia tomaron posturas públicas sobre la moratoria o la prohibición de esta técnica.

En entrevista realizada el 5 de abril de 2018 en W Radio<sup>157</sup>, el Presidente electo Iván Duque manifestó que “Colombia tiene mucho potencial de yacimientos convencionales, lo que hace innecesario caer en el falso dilema de que es fracking, o no hay petróleo en Colombia”. “No se pueden adelantar proyectos no convencionales que afecten ni acuíferos, ecosistemas diversos, o zonas de alta sensibilidad e impacto por biodiversidad”, y

<sup>149</sup> Redacción Vivir. (2014). Carta con la que buscan frenar el “fracking”. El Espectador. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/carta-buscan-frenar-el-fracking-articulo-516651>

<sup>150</sup> Corporación Colectiva de Abogados Luis Carlos Pérez. (2017). TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DE SANTANDER ADMITE PRIMERA ACCIÓN POPULAR EN COLOMBIA POR IMPACTOS TÉCNICA FRACKING SAN MARTÍN, CESAR. Disponible en: [ccalcp.org/tribunal-administrativo-de-santander-admite-primera-accion-popular-en-colombia-por-impactos-tecnica-fracking-san-martin-cesar/](http://ccalcp.org/tribunal-administrativo-de-santander-admite-primera-accion-popular-en-colombia-por-impactos-tecnica-fracking-san-martin-cesar/)

<sup>151</sup> Alianza Colombia Libre de Fracking. (2018). 85 ABOGADOS AMBIENTALISTAS DECIMOS COLOMBIA LIBRE DE FRACKING. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/1\\_VqwEd-KJX3vdob28XBsZG30WDZcgJWz/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1_VqwEd-KJX3vdob28XBsZG30WDZcgJWz/view?usp=sharing)

<sup>152</sup> Alianza Colombia Libre de Fracking. (2018). 127 ASOCIACIONES, COOPERATIVAS Y COMITÉS DE PESCADORES ARTESANALES EN CONTRA DEL FRACKING. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1uqVMQKRdHcualbCcVI3fGDwUK0h0JIXq/view?usp=sharing>

<sup>153</sup> Alianza Colombia libre de Fracking. (2018). Más de #2000MédicosDicenNOAlFracking en Colombia. Disponible en: <https://colombialibredefracking.wordpress.com/2018/05/02/2000medicosdicennoalfracking/>

<sup>154</sup> Video: El Ciego Avance del Fracking en Colombia. Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=qF\\_UKNFr-TU](https://www.youtube.com/watch?v=qF_UKNFr-TU)

<sup>155</sup> Colombia Libre de Fracking. ¡Detengamos la polémica técnica del fracking en Colombia!. Change.org. Disponible en: <http://change.org/colombialibredefracking>

<sup>156</sup> Santiago, C.A. (2018). Video: ¿Aprobaría y reglamentaría la extracción de gas y petróleo con la técnica del ‘fracking’ en Colombia? Disponible en: <https://reto.noticiasrcn.com/parlamentarias/dia-12>

<sup>157</sup> W Radio. (2018). Audio: ¿Sí o no al Fracking? Responden los candidatos presidenciales. W Radio. Disponible en: <http://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/si-o-no-al-fracking-responden-los-candidatos-presidenciales/20180405/nota/3733064.aspx>

quien agregó estar de acuerdo “con una moratoria hasta que no se haga una evaluación rigurosa en materia científica que genere un consenso entre la industria, el Estado, las organizaciones de las comunidades en las zonas que pueden estar en los márgenes de impacto, y también de los sectores científicos de alto rigor en el sector ambiental”.

Todo lo anterior, permite identificar un consenso nacional que se viene construyendo en torno a la protección del medio ambiente y la necesaria prohibición de la exploración y explotación de los Yacimientos No Convencionales en nuestro país.

De aquí, este proyecto de ley surge como una iniciativa de las más de 100 organizaciones que conforman la Alianza Colombia Libre de Fracking, quienes ya habían acompañado la realización de dos debates de control político sobre fracking en las Comisiones Quintas de Senado<sup>158</sup> y Cámara<sup>159</sup> en mayo del año pasado, y que conjuntamente con Congresistas de diversos sectores y colectivos de todo el país, construyeron durante varios meses de este 2018 la presente iniciativa legislativa que se presenta para su discusión en el honorable Congreso de la República.

### 5. Retos y oportunidades ante la situación de reservas de hidrocarburos en Colombia

Una de las justificaciones del Gobierno colombiano para introducir la tecnología de fracturamiento hidráulico en Colombia es la necesidad de aumentar las reservas petroleras y garantizar la seguridad energética. Como se sabe, hoy a Colombia le quedan reservas probadas de 1.782 millones de barriles, con un índice de reposición de reservas de 1.26%. Esto quiere decir, que por cada barril de petróleo producido equivalente, se incorporaron 1.26 barriles a la categoría de reservas probadas. El Gobierno nacional, las empresas petroleras y sus gremios señalan que el potencial de crudo no convencional en el subsuelo oscila entre 2.500 y 7.000 barriles, y que, de esa forma, el país podría espantar el fantasma de la pérdida de autosuficiencia energética por los próximos 20 años.

La situación actual de las reservas colombianas se genera por diferentes circunstancias. Primero, la falta de hallazgos de nuevos descubrimientos viables, a pesar del aumento de la inversión en exploración de petróleo convencional. Segundo, el precio internacional del crudo, pues dependiendo del precio, algunas reservas pueden ser económicamente explotables o no; más aún, cuando las reservas colombianas son crudos pesados, más costosos de explotar.

No obstante, la incertidumbre de las cifras, pues en petróleos solamente habrá algún nivel de certeza después de realizar la sísmica, perforar pozos de exploración y llevar a cabo algunas

pruebas piloto, es cierto que en ese caso el país podría contar con reservas importantes, pero nuevamente se deberá evaluar el beneficio/costo de extraer dicho crudo, tanto desde los objetivos que se pretende lograr: a) Aumentar la autosuficiencia energética de hidrocarburos, b) Mantener el aporte a los ingresos fiscales, como desde la perspectiva de los impactos de la actividad, especialmente en lo ambiental, en donde el costo podría superar lo que logre el país por su explotación.

Analizando solo lo que tiene que ver con la dimensión económica, se analizan los siguientes temas:

- Dependencia de los hidrocarburos en la economía
- Incentivos y beneficios tributarios a las grandes empresas
- Necesidad de diversificación económica.

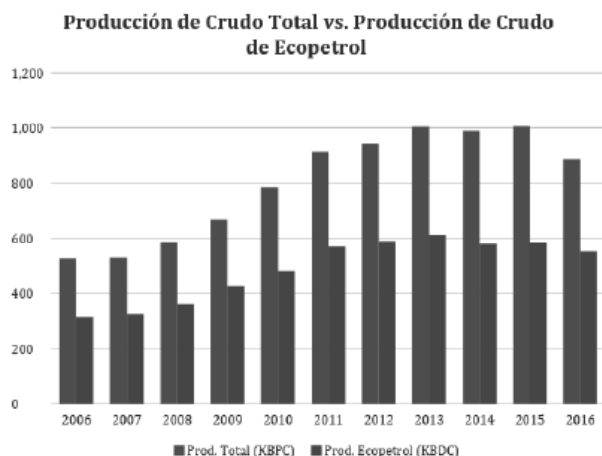
### 7.1. Dependencia de los hidrocarburos en la economía colombiana

La dependencia de los hidrocarburos se debe analizar desde diferentes perspectivas: a) Abastecimiento de combustibles y derivados del petróleo a la economía nacional; b) Aporte al Producto Interno Bruto; c) Aporte a las finanzas públicas, otras variables importantes incluyen, d) Exportaciones, e) importaciones, f) la inversión extranjera, y g) aporte al empleo. Sin embargo, vamos a enfatizar en las primeras tres, que han sido utilizadas como principales argumentos por el gobierno para introducir la técnica del fracking en Colombia.

#### Abastecimiento de combustibles y derivados a la economía nacional

Los combustibles y los productos derivados del petróleo son fundamentales para la actividad económica del país, especialmente, para los sectores de transporte (gasolina, diésel y jet-fuel), la industria (productos derivados del petróleo), y la generación de energía (diésel / carbón / gas).

La pérdida de la sostenibilidad energética o desabastecimiento energético del país tendría consecuencias catastróficas sobre la economía nacional por sus efectos sobre la industria, el transporte y la generación de energía. Las reservas probadas permiten abastecer la economía, al actual nivel de consumo, en los próximos 5,7 años. Perder la autosuficiencia implica tener que comprar la producción nacional de terceros y/o elevar las importaciones de combustibles (gasolina, diésel y productos derivados del petróleo), que requiere el país.



<sup>158</sup> Noticiero del Senado de la República (2017). Debate de control político sobre fracking. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=7bjwxiizGJA>

<sup>159</sup> Noticiero de la Cámara de Representantes (2017). Debate de control político sobre fracking. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=f8GLNkLU6Mw>

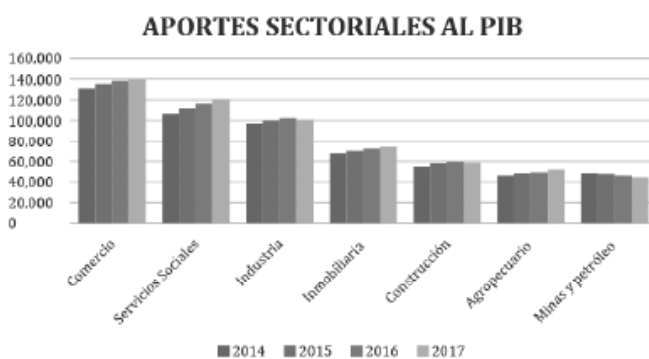


De manera que, en materia energética, el país se encuentra frente a una encrucijada por la pérdida de su autosostenibilidad energética y las graves consecuencias sobre el aparato productivo, la cuenta corriente de la balanza de pagos y sus reservas internacionales.

La producción de hidrocarburos viene descendiendo desde el año 2015 y solo un 61% en promedio pertenece a Ecopetrol. Los contratos de concesión petrolera aprobados a comienzo de la década pasada, facilitan la apropiación del crudo por parte de las empresas privadas y aceleran la pérdida de la autosuficiencia energética y la obligación de comprarles nuestro propio crudo a precios internacionales.

**Aporte al Producto Interno Bruto (PIB)**

En el periodo 2005-2017, el sector extractivo (minas y petróleos), aportó el promedio el 5,7% del producto interno bruto del país; solamente en el periodo 2010-2014, este sector aportó niveles superiores al 6%, pero en el 2017 apenas representó el 5,3%. Otros sectores de la economía, como comercio, servicios sociales, industria, inmobiliario, construcción y agropecuario, aportan muchos más al PIB que el sector extractivo.



**Fuente:** Grandes ramas de Actividad Económica. DANE. Precios constantes 2015. Billones de pesos.

Por décadas se ha dicho que “Colombia no es un país petrolero, sino un país con petróleo”, y de ello deriva la gran paradoja del sector. El sector petrolero, que representa el 80% del sector extractivo, no es significativo en cuanto a su aporte al PIB, pero el desabastecimiento de combustibles y de insumos derivados del petróleo, podría afectar gravemente la economía en general por sus efectos sobre los sectores de industria, transporte y de generación de energía.



**Fuente:** DANE

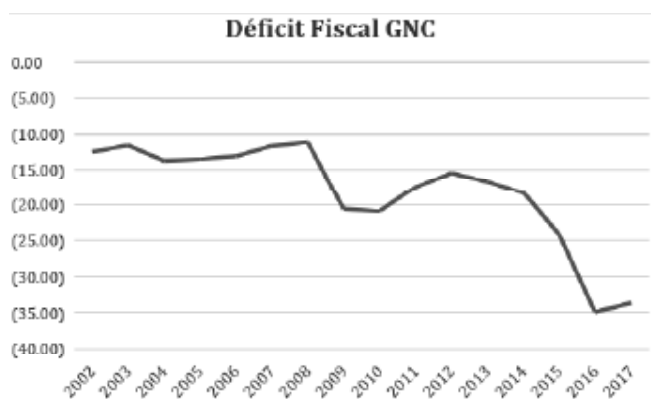
Una comparación entre el aporte del sector minero y el sector industrial muestra un ciclo perfecto en el periodo 2002-2017. De un lado, el sector industria (línea gris), muestra el impulso del sector en la primera parte de la década pasada y su pérdida de importancia a partir del 2007, mientras que el sector minero (minas y petróleos), inicia su fase ascendente hasta el 2014 (línea anaranjada).

El auge del sector minero, marcado especialmente por un boom de precios, castiga a los sectores industrial y agropecuario, sectores que, con una política económica adecuada, podrían ser los verdaderos motores sostenibles de las economías, generadores de riqueza y empleo.

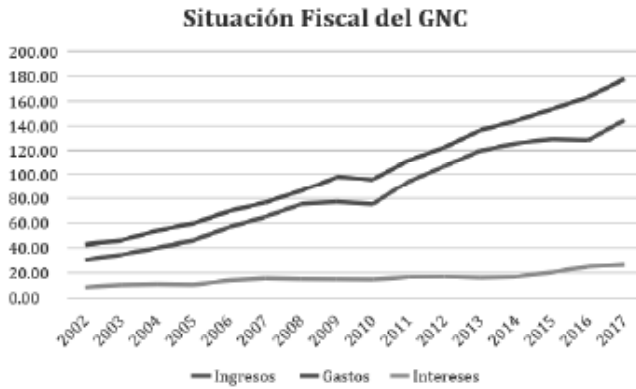
Fruto del auge primario-exportador, la enfermedad holandesa, expresada a través de las tendencias en el gráfico, golpeó a los sectores mencionados, y aunque actualmente muestran tasas de recuperación, ellas no son significativas. La economía colombiana aún no despega, sus tasas de crecimiento son mediocres, incluso aún comparadas con otros países del continente, y lamentablemente, el Gobierno promueve la reactivación de la locomotora minera, favorecida por nuevo boom de precios del petróleo y el carbón, sin medidas de política que protejan a los sectores castigados por el boom en la década pasada.

**Aporte a las finanzas públicas**

El nivel del déficit fiscal del Gobierno Nacional Central no tiene antecedentes y se explica por el mayor crecimiento del gasto público frente a los ingresos. En otras palabras, el boom de precios del petróleo y el carbón no sirvió para corregir el desequilibrio fiscal del país, y peor aún, ahondó el déficit que ahora, los hacedores de política, planean corregir elevando los impuestos a las personas naturales, enajenando los activos de la Nación, es decir, de todos los colombianos, y profundizar la crisis entrando al petróleo no convencional.



Durante los últimos 15 años, los gastos de los últimos gobiernos desbordaron los ingresos, entre ellos, los derivados del boom de precios del crudo y los minerales. Se trata de una política de gasto irresponsable, pues es conocido que los ingresos por rentas extractivistas no son sostenibles en el tiempo y que un colapso de precios se puede llevar por delante a una economía que se ha construido sobre variables fluctuantes, cíclicas.

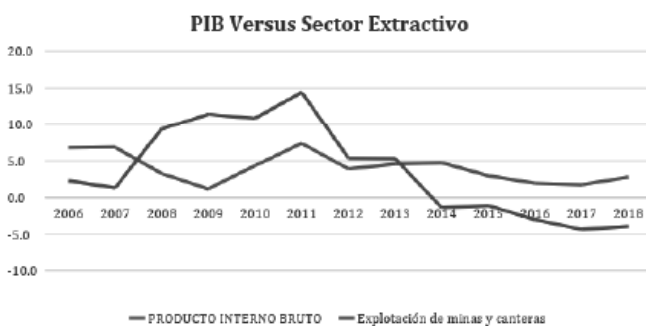


Los aportes del sector de hidrocarburos a las finanzas públicas pasaron de \$10,2 billones de pesos en el año 2010, cuando los precios del crudo superaron los US100 dólares por barril, a US1,2 billones de pesos en el año 2016. La disminución no corresponde exclusivamente a la caída de los precios del crudo, sino también al uso exacerbado de los beneficios tributarios y, sobre todo, de las llamadas Otras Deducciones.

**Enfermedad holandesa**

La literatura señala que la enfermedad holandesa es un fenómeno que se explica por el crecimiento desmesurado de divisas que, por lo general, provienen del descubrimiento, explotación y explotación de recursos naturales, entre ellos, los no renovables, y que al generar la revaluación de la moneda local, termina afectando negativamente otros sectores productivos diferentes al sector extractivista.

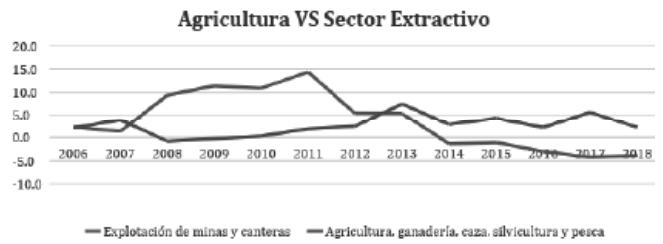
En el caso colombiano, aunque el Gobierno colombiano reconoció tardíamente el efecto perjudicial de la enfermedad holandesa sobre la industria y la agricultura, las estadísticas graficadas explican claramente cómo el boom de precios del petróleo y el carbón impactó el crecimiento de la economía.



**Fuente:** DANE

El gráfico muestra (en rojo), el ciclo de crecimiento típico de una economía extractivista, marcada por el auge y depresión de los sectores de petróleo y carbón. El ciclo comienza su fase de auge desde el año 2007, alcanza su pico en el 2011, cuando los precios lograron su mayor nivel, y luego un largo periodo de descenso que va hasta el 2017.

El PIB comienza su fase de auge en el 2009 y alcanza su nivel más alto en el 2011, pero luego se estanca, mostrando niveles mediocres de crecimiento, los cuales se prolongan aún hasta la fecha.



**Fuente:** DANE / Variaciones porcentuales / precios constantes 2015

En los dos gráficos se observa el ciclo de auge y depresión del sector extractivo, así como el estancamiento de mediano/largo plazo de los sectores agropecuario e industrial de la economía, con mediocres tasas de crecimiento que expresan el impacto de la enfermedad holandesa.

**7.2. Incentivos y beneficios tributarios a las grandes empresas**

La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), reconoce la existencia de 229 beneficios tributarios contenidos en el Estatuto Tributario. Se trata de incentivos que los últimos gobiernos aprobaron para las empresas en general y el sector petrolero en particular y que perduran en el tiempo (tienen fecha de inicio, pero no fecha de terminación), no se soportan en análisis de costos/beneficio, no se analizan el cumplimiento de sus objetivos, y contribuyen a las prácticas de elusión y evasión.

Adicionalmente, la DIAN solo reconoce como beneficio tributario las deducciones, las Rentas Exentas (RE), y los Descuentos Tributarios (DT). Sin embargo, los contribuyentes tienen la posibilidad de continuar deduciendo la base gravable de sus declaraciones de renta a través de los llamados Ingresos No Constitutivos de Renta (INCR), y Otras Deducciones (OD), cuyos montos se multiplicaron simultáneamente con el derrumbe de los precios del carbón y el petróleo en el mercado internacional en los años 2012 y 2014, respectivamente.

Como se observa en el cuatro a continuación, la suma de los beneficios tributarios, los INCR y las OD pasaron de \$12 billones de pesos en el 2012 a \$77,3 billones de pesos en el 2016, último año de las cifras agregadas de las declaraciones de renta de las personas jurídicas divulgadas por la autoridad tributaria; De otra parte, el costo fiscal de los beneficios integrales pasó de \$3,9 billones a \$19,3 billones en los años mencionados.

**Monto y costo fiscal de los beneficios tributarios integrales del sector extractivo**  
**Billones de pesos**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Deducciones	4,40	0,07	0,09	0,10	0,09	0,02	0,01
RE	0,22	0,18	0,21	0,01	0,01	0,01	0,02
DT	0,12	0,19	0,19	0,23	0,18	0,14	0,04
INCR	0,19	2,20	0,36	0,15	2,10	5,00	5,30
OD	7,00	12,60	11,0	11,10	17,00	57,20	71,90
Total	12,00	15,00	11,80	11,60	19,50	62,40	77,30
Costo Fiscal	3,90	4,90	3,90	2,90	4,80	15,60	19,30

**Fuente:** DIAN y cálculos propios

El costo fiscal de los beneficios integrales del sector extractivo en el año 2016 equivale a los objetivos de mayor recaudo de las tres últimas reformas tributarias.

Para entender mejor este fenómeno, observamos en el siguiente cuadro el monto de los impuestos pagados en el periodo 2010 a 2016 por las compañías de minas y petróleos versus los beneficios tributarios integrales.

**Impuesto de renta y costo fiscal de los beneficios tributarios – sector extractivo**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ImpoRenta	5,5	11,7	10,4	8,0	5,6	1,8	1,8
Costo fiscal	3,9	4,9	3,9	2,9	4,8	15,6	19,3

**Fuente:** Estadísticas de la DIAN y cálculos propios a partir de la información oficial. Billones de pesos.

Por cada peso pagado por las compañías del sector extractivo por concepto de impuesto de renta, las compañías retuvieron 10,8 pesos por beneficios tributarios, ingresos no constitutivos de renta y Otras Deducciones. Se trata, sin duda, de un monto muy importante de recursos, cuyo descuento mejora los ingresos y las utilidades de las empresas, pero lesiona gravemente a un país con enormes pasivos sociales. Con tantos beneficios y demás ventajas, es obvio que las empresas petroleras no pagan impuestos a la tasa nominal de tributación. Para verificar cuál es la tasa efectiva de tributación, se presente el siguiente cuadro:

**Tasa nominal de tributación versus tasa efectiva de tributación**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tasa Nominal	33,0	33,0	33,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Minería	20,4	25,1	24,0	8,3	9,2	6,9	13,2
Hidrocarburos	19,0	22,9	24,1	19,6	13,5	1,9	1,5
Servicios	14,8	19,7	16,7	14,7	14,4	12,3	11,6
Total sector	19,0	23,0	23,8	18,1	13,2	2,6	2,2
Nacional	10,1	13,6	12,2	10,3	7,7	4,95	4,9

**Fuente:** DIAN y cálculos propios a partir de la información oficial.

Consecuencia de los múltiples beneficios tributarios y demás opciones para reducir la base gravable de las empresas del sector de hidrocarburos, este es un sector privilegiado pues, por ejemplo, en el año 2015, cuando la tasa de renta fue del 25%, la tasa efectiva de tributación fue apenas del 1,5%.

El sector petrolero del país, además de contar con todos los beneficios de orden general aprobados por el Gobierno nacional para todos los sectores de la economía, cuenta con beneficios específicos diseñados por el Gobierno para estimular la inversión nacional y extranjera en el sector, para que, mediante el hallazgo de nuevos campos productores, se eleven las reservas probadas del país.

Ahora bien, el objetivo de los beneficios tributarios es incentivar a las empresas petroleras para que inviertan en las labores de exploración y explotación de hidrocarburos en el país, incluidos los hidrocarburos no convencionales, y

contribuyan a aplazar en el tiempo la pérdida de la autosuficiencia energética. La pregunta es ¿se han incrementado las reservas de hidrocarburos gracias a los mayores estímulos que entrega el Gobierno colombiano a los inversionistas del sector?



Claramente se observa que no. La tendencia desde el año 2009 es a la reducción del número de años de autosostenibilidad, pese al leve repunte en 2017. Este es un sector cuyos resultados se obtienen en el mediano/largo plazo, pero más del 51% de los beneficios tributarios fueron aprobados en los periodos de gobierno de Uribe (2002-2010) y Santos (2010-2018), por tanto, si fuese efectivos, deberían reflejarse en un aumento significativo de las reservas y del periodo de autosuficiencia.

El aporte a las finanzas públicas del sector petrolero está en función de los precios del crudo en el mercado internacional y de los beneficios tributarios y los demás mecanismos que les permiten a las empresas reducir la base gravable de sus declaraciones de renta. Con muy bajas efectivas de tributación y bajo aporte a las finanzas públicas, se derrumba otro de los mitos del sector: su gran aporte a la estabilidad fiscal y por tanto su “enorme” contribución a la inversión social y a la paz. El análisis de la situación fiscal del Gobierno nacional Central muestra que pese al reciente boom de precios del petróleo, el desequilibrio de las finanzas públicas se mantiene a lo largo de este siglo.

Es esta dependencia económica y la crisis que ha causado a partir de lo cual se propone promover una práctica insegura como el fracking, con el objetivo de aumentar la autosostenibilidad energética y mantener los ingresos fiscales. Sin embargo, como se ha demostrado, la crisis fiscal del gobierno no ha sido superada, sino por el contrario exacerbada por la dependencia petrolera, sumado a una política que para poder atraer inversión extranjera en el sector, ha generado onerosas deducciones tributarias y contratos de concesión que le han restado soberanía a Ecopetrol. Adicionalmente, a pesar de la inversión atraída, no se han aumentado en el mediano plazo las reservas.

El fracking no es la respuesta para garantizar reservas de un recurso finito y no renovable. Simplemente la entrada del fracking en Colombia es una propuesta para profundizar la dependencia de ingresos fiscales del petróleo, posponer salidas estructurales hacia la transición energética y productiva.



La salida pasa entonces por una diversificación de la economía colombiana y reformas estructurales que fomenten una economía productiva con base en otros sectores económicos, no en la utilización de una técnica insegura que no sólo no resuelve el problema de fondo, sino que lo aplaza, dejando además graves consecuencias en el territorio.

### 7.3. Diversificación económica y transición a las energías limpias

Colombia no es un país petrolero, Colombia es un país con petróleo. La paradoja de la economía colombiana es que sabiendo que el país no cuenta con reservas suficientes para garantizar el autoabastecimiento en el mediano/largo plazo, este sector sea determinante, en forma positiva y negativa, sobre las principales variables macroeconómicas del país.

El aporte del sector petrolero es definitivo para el funcionamiento de la economía, y es especial para los sectores de transporte (combustibles), industria (insumos), y para la generación de energía. También se destaca su aporte al comercio internacional, vía la exportación de crudo y sus derivados, y al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), pero se trata de aportes puntuales, no sostenibles, que dependen fundamentalmente del precio internacional.

En materia petrolera, Colombia se encuentra en una encrucijada. Las reservas probadas de petróleo apenas alcanzan, al nivel actual de consumo, para los próximos 5,7 años. La única salida que encuentra el gobierno nacional, desde su lógica extractivista, es apostarle a la exploración y explotación de crudos no convencionales.

El fracking es la única alternativa para prolongar en el tiempo la autosostenibilidad energética y para mantener su exigua renta minera, las divisas derivadas de las exportaciones, y algún nivel moderado de crecimiento económico. El aumento de las reservas de crudo, obtenidas por el sistema de fracking, si bien contribuye a abastecer el mercado interno, no es conveniente por sus impactos negativos fiscales, amén de las consecuencias ambientales y sociales.

Además, en el mundo, el mercado para los combustibles fósiles tiende a reducirse, no por falta de recursos fósiles para explotar, sino debido a decisiones políticas, derivadas de la crisis planetaria que genera el cambio climático.

La comunidad internacional está buscando separar la economía de la dependencia del petróleo debido a la necesidad de mitigar y adaptarse al cambio climático. En las cumbres del clima los países se han comprometido a metas de reducción de emisiones al año 2030 y 2050, con inicio de la transición por tarde al año 2020. Por lo tanto, desde hace más de veinte años se realizan esfuerzos de transición energética en muchos países, proceso que se ha profundizado en los últimos años, sobre todo a partir del acuerdo de la Cumbre de París.

“(…) la transición energética en el planeta es irreversible, (…) tiene que ver con las decisiones

que se han venido tomando en los últimos años, para dejar de usar petróleo y carbón. En la última Cumbre de Cambio Climático que se celebró en Bonn (Alemania, noviembre de 2017), 20 países, entre los que se encuentran Canadá, Reino Unido, Suiza, Austria, Francia e Italia, anunciaron su compromiso de dejar de usar el carbón como combustible para generar energía eléctrica. En los últimos años, algunos países europeos han decidido instaurar una prohibición a la venta y producción de coches de gasolina y diésel. En Noruega y los Países Bajos se prevé prohibir los coches de combustión en 2025, el gobierno escocés estima que podrá eliminar los carros a gasolina y diésel en 2032, en Alemania lo harán en 2030; Francia anunció que lo hará en 2040 y Reino Unido planea prohibir la producción de nuevos autos a gasolina y diésel en 2040. En diciembre de 2017, el Parlamento francés aprobó una ley que prohíbe toda exploración y producción de petróleo y gas natural para 2040, tanto dentro del país como en sus territorios de ultramar”. (Roa et al: 2018)

Urge entonces un proceso de transición energética y de transición económica, y entre más tiempo se demore el país en tomar las decisiones de fondo, más aguda será la crisis de energía y fiscal del gobierno y más difícil de resolver. Por eso, la transición energética en Colombia tiene que ver por una parte, con un aumento significativo de la eficiencia energética y un proceso de cambio para satisfacer la demanda interna con menos combustibles fósiles y otras fuentes alternativas, y por otra parte, con el reemplazo de los ingresos fiscales que hoy genera la exportación de petróleo.

Esta transición requiere un cambio de la matriz energética nacional que está constituida por 61% hidroeléctricas y 31% termoeléctricas con base en carbón y petróleo y solo un 1% de energía renovable. En el tiempo, y hacia el año 2030 la demanda energética nacional va a aumentar según proyecciones de la UPME en un 52% y la oferta de energía proveniente de hidroeléctrica va a disminuir *hasta* en un 30% debido a los efectos del cambio climático.

El país requiere llenar el vacío de la disminución de la oferta por hidroeléctricas más el aumento de la demanda energética. Sería contraproducente por lo tanto, empezar a reemplazar en pleno siglo XXI este déficit energético con combustibles fósiles, después de haber tenido durante el siglo XX una matriz energética, relativamente descarbonizada, a partir de la energía hidroeléctrica. Por lo tanto, la solución no es un aumento de las reservas petroleras con tecnologías altamente costosas y de alto impacto ambiental, como el fracking, sino iniciar un proceso de reducción de la demanda y la transición hacia energías renovables, que no dependen de recursos finitos.

En ese sentido, Colombia es un país privilegiado por contar con varias fuentes de energía renovable en abundancia como son: solar, eólica, biomasa, hidro en pequeña escala, geotérmica y mareomotriz. No se requiere ni más generación energética

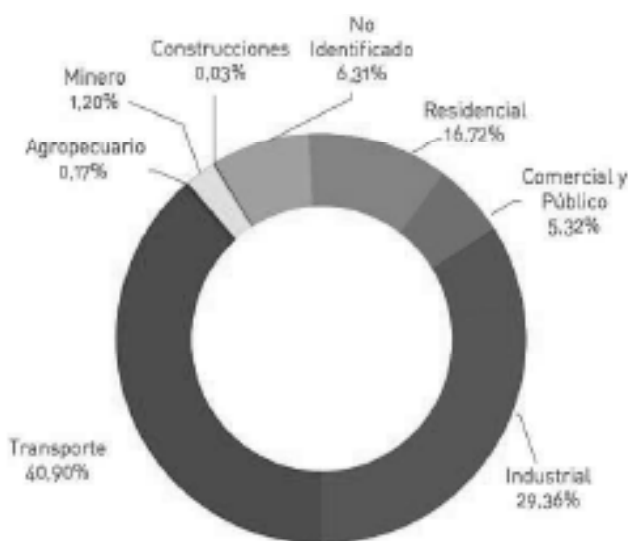
con combustibles fósiles y mucho menos de tecnologías con alta incertidumbre técnica como el fracking, si no por el contrario, cuidar el sistema hídrico, del cual podríamos extraer mucha más energía y que se ve seriamente amenazado con la implementación del fracking.

En este sentido, la única salida sostenible al modelo propuesto por los gobiernos, las compañías petroleras y sus gremios, para superar la encrucijada del modelo energético – extractivista es:

a) Abandonar gradualmente el modelo extractivista e ir avanzado en la diversificación de su canasta exportadora, apoyando los sectores generadores de empleo, riqueza y divisas, como son la industria y la agricultura. Esta propuesta implica continuar la exploración y explotación de crudos convencionales, reforzando los términos de referencia y las medidas de control y seguimiento por parte de la autoridad ambiental, prohibir la práctica del fracking en Colombia, fortalecer a Ecopetrol como empresa pública orientada a garantizar la disponibilidad de crudo y gas para el consumo nacional en el periodo de dure la transición hacia las energías limpias, y modificar los contratos de concesión petrolera para que la extracción de crudo en los próximos años pueda ser orientada a la satisfacción de las necesidades locales de combustibles fósiles;

El cambio requiere iniciar políticas de transformación energética en sectores como el transporte, que utiliza principalmente gasolina y ACPM para pasar de la dependencia de los combustibles hacia la electricidad, pues “para el conjunto del consumo eléctrico, del gas residencial, del transporte y de la industria, la hidroelectricidad aporta el 25,8 %, mientras que dependemos en un 61,8 de los hidrocarburos”. (Roa et al:2018).<sup>160</sup>

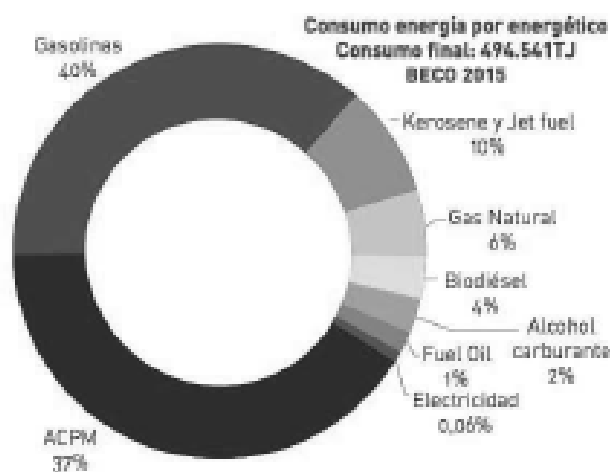
Gráfica 2. Distribución de Consumo de Energía Final. Colombia – 2015



Fuente: UPME, 2016

Una de las primeras medidas de transición es la electrificación del transporte, empezando con las flotas de transporte público, y particular, lo que podría alcanzarse en un plazo de 15 años y acelerarse para todo el país. Esto reduciría en ese tiempo la demanda de combustibles fósiles para el transporte. El Plan de gestión de riesgo y Cambio Climático de Bogotá proyectaba una electrificación total del transporte público al año 2030 y de todos los vehículos hacia el año 2040, comenzando en el año 2015.

Gráfica 3. Distribución del consumo por energético en el sector transporte – 2015



Fuente: UPME, 2016

c) Aprobar normas e incentivos para que las comunidades organizadas puedan iniciar proyectos de generación de energías limpias en sus viviendas y vecindarios, de manera que gradualmente vayan finalizando con la dependencia de las energías generadas en hidroeléctricas y combustibles fósiles;

d) Volcar las inversiones en construcción de redes eléctricas interconectadas hacia la investigación, promoción, capacitación y ejecución de proyectos de energía limpia, con la participación de las comunidades, para que sean ellas mismas las encargadas de ejecutar y generar la misma energía que consumirá en sus hogares y la generación de excedentes para el alumbrado público, etc.

Adicionalmente, en la medida en que se lleva a cabo la transición supliendo la energía faltante con energía renovable, y sustituyendo tecnología en sectores clave como el transporte, otras tecnologías de explotación de petróleo podría aumentar la vida útil de los pozos actuales, por ejemplo el recobro mejorado, que sumado a mayor inversión en exploración podría generar las reservas necesarias. Así, frente a la perspectiva del mantenimiento de los precios, el país podría seguir una senda de nuevos descubrimientos con el fin de sustentar la transición, mientras se separa de la economía del petróleo, en un contexto de eficiencia y transición energética.

En conclusión, la implementación del fracking en Colombia, es una forma de aplazar las reformas necesarias para lograr una matriz

<sup>160</sup> Roa-Avenidaño, T., Soler, J.P. y Aristizábal, J. (2018). Transición energética en Colombia: aproximaciones, debates y propuestas. Número 7. Ideas Verdes: Análisis político. Disponible en: [http://co.boell.org/sites/default/files/20180301\\_ideasverdes\\_no7\\_web2018\\_ok.pdf](http://co.boell.org/sites/default/files/20180301_ideasverdes_no7_web2018_ok.pdf)

energética renovable, significa también, generar riesgos asociados a la integridad del territorio y el sistema hídrico, que podrían, bien cuidados, ser fuente de energía renovable, y finalmente profundizar la dependencia económica de un sistema extractivista para los ingresos del Estado, y que requiere urgentemente una transición hacia una economía productiva. Por lo tanto, el argumento de que el fracking es necesario para lograr la sostenibilidad energética del país, es una falacia, en cuanto profundiza las condiciones de dependencia de energías no renovables, atrasa la transición energética y económica y aplaza un problema que en el futuro será más difícil de abordar.

### 8. Importancia del Proyecto de ley

La presente ley, resulta de vital importancia para el país y los objetos de lograr un desarrollo sostenible óptimo y cuidar, mantener y conservar los recursos naturales, vitales para la vida humana presente y futura. De hecho, teniendo en cuenta diferentes consecuencias presentadas en esta exposición de motivos del desarrollo de la extracción de hidrocarburos no convencionales sobre elementos de la naturaleza que traen consecuencias directas sobre la salud pública, esta ley pretende prevenir estos riesgos.

El hecho de no haber desarrollado hasta ahora esta práctica en el país es una ventaja, ya que, se puede partir de ejemplos comparados en otros países para tomar decisiones oportunas y las más acertadas en términos sociales, ecológicos y económicos; pilares para el desarrollo de cualquier territorio y comunidad humana. Según muchos de estos ejemplos, no resulta viable poner en riesgo la salud de la población y los recursos naturales y los servicios que prestan a los humanos, por razones económicas, donde a final de cuentas puede que la solución a los problemas que genera resulten ser mucho más costosos que los beneficios económicos que genera, de los cuales se ha resaltado en varias ocasiones generan mayores riesgos y menos beneficios, que otros métodos de extracción convencionales.

Colombia está a tiempo de prohibir definitivamente esta práctica y proteger rotundamente la mayor riqueza del país, los recursos naturales y la vida humana. La posible explotación de yacimientos no convencionales no justifica los graves impactos en el ambiente y en fuentes de agua estratégicas para la viabilidad de la nación colombiana en el largo plazo. El mundo se encuentra en un proceso de transición energética hacia las energías limpias que es inevitable y que se completará en el siglo XXI. Colombia en este momento tienen la oportunidad de concentrarse en la protección del ambiente y sus fuentes de agua y en el desarrollo de sus energías limpias en las cuales tiene gran potencial: sol, aire, geotérmica, etcétera. Optar por la explotación de los Yacimientos

No Convencionales de hidrocarburos retardaría el inevitable proceso de transición energética y dejaría graves impactos ambientales que a largo plazo serían costosos y tendrían que ser asumidos por el Estado - Nación de Colombia.

### 9. Contenido que explica el articulado del proyecto de ley

El proyecto de ley consta de ocho (8) artículos, en los cuales se establece:

**Artículo 1°.** Se prohíbe en el territorio 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 socioambientales asociados a estas actividades.

**Artículo 2°.** Se establece que deberán aplicarse los principios contenidos en el artículo 1° de la Ley 99 de 1993, el artículo 3° de la Ley 1523 de 2012, la declaración de Río de 1992 y los tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos. Se resaltan:

1. Principio de precaución.
2. Principio de prevención.
3. Principio de progresividad y de no regresividad.
4. Principio de prevención del riesgo.
5. Principio de maximización de la eficiencia en el uso del agua y priorización para la vida.

**Artículo 3°.** Se definen los yacimientos no convencionales como “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”.

**Parágrafo.** Se especifica que los yacimientos no convencionales incluyen gas y petróleo en arenas y carbonatos apretados, gas metano asociado a mantos de carbón (CBM), gas y petróleo de lutitas (shale), hidratos de metano y arenas bituminosas.

**Artículo 4°.** Se establece, que luego de expedida la Ley, no podrán suscribirse, ni otorgarse contratos, concesiones, licencias ambientales o permisos, ni prórrogas o renovaciones a las vigentes para la explotación y exploración de los Yacimientos No Convencionales (YNC) de hidrocarburos en el territorio nacional. Se precisa que cubija las solicitudes de contratos, concesiones, permisos y licencias que se encuentran en trámite.

**Artículo 5°.** Se establece que al incumplir con la presente ley, se impondrán las medidas preventivas y sancionatorias previstas en la Ley 1333 de 2009 o la que la modifique o sustituya, sin perjuicio de la imposición de las sanciones a que haya lugar en materia penal, fiscal y disciplinaria.



**Artículo 6°.** Se ordena la elaborar de un informe de los impactos socioambientales y de salud pública, y de los pasivos ambientales que han ocasionado las actividades de exploración y explotación de yacimientos convencionales que se han adelantado en el país. Los encargados de esto son los Ministerios de Minas y Energía, de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o las entidades que hagan sus veces, el cual debe ser presentado al Congreso de la República en un término improrrogable de dos (2) años,

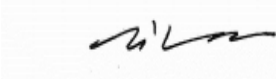
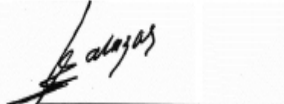

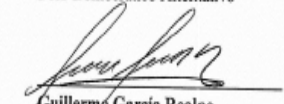
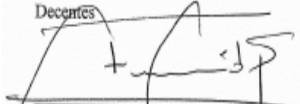
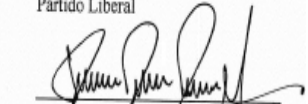

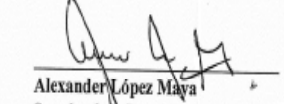
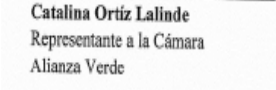

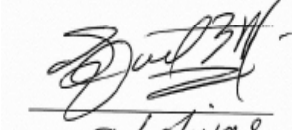
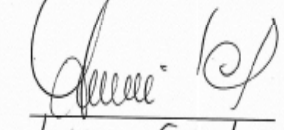
**Parágrafo.** Se especifica que el informe mencionado, deberá construirse con la participación activa y eficaz de las comunidades afectadas, la academia, los entes de control y organizaciones de la sociedad civil.

**Artículo 7°.** Menciona que se debe elaborar en el lapso de un (1) año un Plan de Diversificación Energética y Promoción de Energías Limpias (PDEPEL), con la finalidad de garantizar el cumplimiento del Acuerdo de París sobre Cambio Climático y demás tratados, convenios y protocolos internacionales sobre medio ambiente y derechos humanos, así como la Ley 1715 de 2014, para sustituir gradualmente el uso de combustibles fósiles con un horizonte de quince (15) años. Los responsables de su cumplimiento son: Los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), la Agencia Nacional de Minería (ANM) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) o las entidades que hagan sus veces.

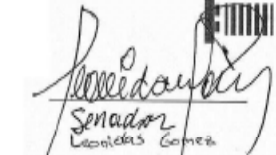

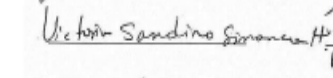
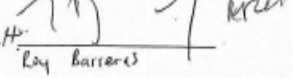
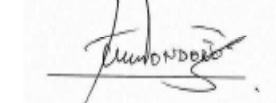
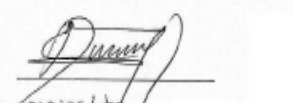
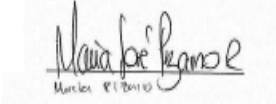
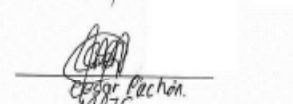
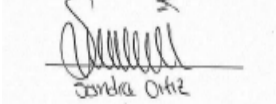
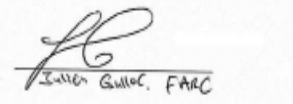
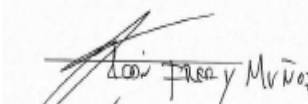
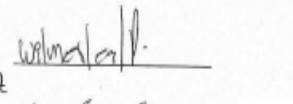
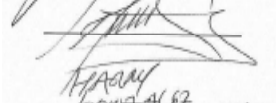
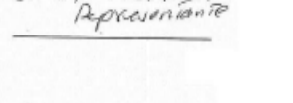


**Artículo 8°.** Establece que la Ley rige a partir de su promulgación y deroga las normas que le sean contrarias.

De los honorables Congressistas,

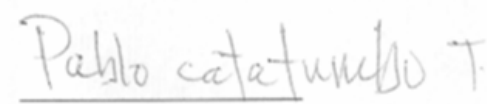
 Angélica Lozano Correa Senadora de la República Alianza Verde	 Iván Cepeda Castro Senador de la República Polo Democrático
 Ángela María Robledo Representante a la Cámara Colombia Humana	 Juan Carlos Lozada Representante a la Cámara Partido Liberal
 Feliciano Valencia Senador de la República Movimiento Alternativo Indígena y Social - MAIS	 Katherine Miranda Representante a la Cámara Alianza Verde
 Juan Luis Castro Córdoba Senador de la República Alianza Verde	 Gustavo Petro Urrego Senador de la República Colombia Humana

 Iván Marulanda Senador de la República Alianza Verde	 Alberto Castilla Salazar Senador de la República Polo Democrático Alternativo
 Aida Avella Esquivel Senadora de la República Decentes	 Guillermo García Realpe Senador de la República Partido Liberal
 Antonio Eresmíd Sanguino Páez Senador de la República Alianza Verde	 David Racero Mayruga Representante a la Cámara Decentes
 César Ortiz Zozaya Representante a la Cámara Alianza Verde	 Alexander López Maya Senador de la República Polo Democrático Alternativo
 Catalina Ortiz Lalinde Representante a la Cámara Alianza Verde	 Edwing Fabián Díaz Plata Representante a la Cámara Alternativa Santandereana
 Gabriel Botivas	 Luciano Guiseler

CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

 Senador Luz de la Esperanza	 Senador
 Víctor Sandino	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera
 Víctor Barrera	 Víctor Barrera

Aquí vive la Democracia

  
Pablo Catatumbo T.

## SENADO DE LA REPÚBLICA

Secretaría General  
(arts. 139 y ss Ley 5ª de 1992)

El día 1º del mes de agosto del año 2018 se radicó en este Despacho el **Proyecto de ley número 071** con todos y cada uno de los requisitos constitucionales y legales por: honorable Senadores *Angélica Lozano, Iván Cepeda, Feliciano Valencia, Katherin Miranda*, honorables Representantes *Juan Luis Castro Córdoba, Gustavo Petro Urrego, Iván Marulanda, Alberto Castilla*.

El Secretario General,

*Gregorio Eljach Pacheco.*

## SENADO DE LA REPÚBLICA

## SECRETARÍA GENERAL

Tramitación de Leyes

Bogotá, D. C., 1º de agosto de 2018

Señor Presidente:

Con el fin de repartir el **Proyecto de ley número 071 de 2018 Senado**, “*por medio de la 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*”, me permito remitir a su despacho el expediente de la mencionada iniciativa, presentada el día de hoy ante la Secretaría General del Senado de la República por los honorables Senadores *Angélica Lozano Correa, Iván Cepeda Castro, Feliciano Valencia, Juan Luis Castro Córdoba, Gustavo Petro Urrego, Iván Marulanda, Alberto Castilla Salazar, Aída Avella Esquivel, Guillermo García Realpe, Antonio Eresmid Sanguino Páez, Alexander López Maya,*

*Gustavo Bolívar Moreno, Julián Gallo Cubillos, Leonidas Gómez, Victoria Sandino Simanca, Sandra Liliana Ortiz Nova, Roy Barreras, Didier Lobo, Pablo Catatumbo Torres;* honorables Representantes *Juan Carlos Lozada, Katherine Miranda, David Racero Mayorca, César Ortiz Zorro, Fabián Díaz Plata, María José Pizarro Rodríguez, Wilmer Leal Pérez, Harry González García, Luciano Grisales, César Pachón, León Fredy Muñoz, Jhon Jairo Cárdenas Morán.* La materia de que trata el mencionado Proyecto de Ley es competencia de la Comisión Quinta Constitucional Permanente del Senado de la República, de conformidad con las disposiciones constitucionales y legales.

El Secretario General,

*Gregorio Eljach Pacheco.*

PRESIDENCIA DEL HONORABLE  
SENADO DE LA REPÚBLICA

Bogotá, D. C., agosto 1º de 2018

De conformidad con el informe de Secretaría General, dese por repartido el precitado Proyecto de ley a la Comisión Quinta Constitucional y envíese copia del mismo a la Imprenta Nacional para que sea publicado en la **Gaceta del Congreso**.

Cúmplase.

El Presidente del honorable Senado de la República,

*Ernesto Macías Tovar.*

El Secretario General del honorable Senado de la República,

*Gregorio Eljach Pacheco.*