

EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS NO CONVENCIONALES “FRACKING” EN LOS ACUIFEROS.

(EVALUATION OF THE POSSIBLE ENVIRONMENTAL IMPACTS
GENERATED BY THE METHOD OF EXPLOITATION OF
NON-CONVENTIONAL HYDROCARBONS "FRACKING" IN THE
AQUIFERS)

Cabana, J.¹

1. Estudiantes Ingeniería Geológica, Fundación Universitaria del Área Andina, Sede Valledupar, Email:
Jecabana13@gmail.com.

RESUMEN

La fracturación hidráulica (Fracking por si siglas en ingles), es una técnica implementada para la extracción de hidrocarburos no convencionales (Gas natural (shale gas) y el petróleo (shale oil)), que combina la perforación vertical y horizontal, inyectando agua, arena y más de 260 químicos, la mayoría son sustancias tóxicas, alergénicas, mutágenas y carcinógena.

El alto impacto medioambiental que genera el fracking ha sido estudiado por diferentes instituciones a nivel mundial, uno de los serios problema que genera el proceso de extracción del shale gas y que según estudios científicos se han puesto en evidencia, es la contaminación del agua en el suelo y el subsuelo y en general efectos sobre la calidad del agua relacionada con la explotación del shale gas.

El desarrollo de la explotación hidrocarburífera por tecnologías no convencionales, requiere una detallada evaluación de los impactos, tanto directos como indirectos, positivos y negativos.

Este artículo tiene como objetivo de general evaluar los impactos ambientales (EIA) generados por el método de explotación de hidrocarburos no convencionales (Fracking) sobre los acuíferos, a partir de la aplicación de la matriz de Leopold; y determinar las ventajas y desventajas de este método de explotación.

Palabra claves

Fracking, Hidrocarburos, Impacto ambiental, Evaluación de impacto ambiental, Acuíferos, Explotación.

ABSTRACS

The hydraulic fracturación (Fracking if initials in English), it is a skill implemented for the extraction of not conventional hydrocarbons (Natural gas (shale gas) and the oil (shale oil)), which combines the drilling vertical and horizontal, injecting water, sand and more than 260 chemicls, the majority are toxic substances, allergenic, mutagenic and carcinogenic.

The high environmental impact that the fracking generates has been studied by different institutions on a global scale, one of the serious problem that generates the process of extraction of the shale gas and that according to scientific studies they have shown, is the water pollution up in the soil and the subsoil and in general effects on the water quality related to the development of the shale gas.

The development of the hydrocarbon development for not conventional technologies, needs a detailed evaluation of the impacts, both direct and indirect, positive and negative.

This article takes as a general's target to evaluate the environmental impacts (EIA) generated by the method of development of not conventional hydrocarbons (Fracking) on the aquifers, from the application of Leopold's counterfoil and; to determine the advantages and disadvantages of this method of development.

Keywords

Fracking, Hydrocarbons, Environmental impact, Environmental Impact Assessment, Aquifers, Exploitation.

INTRODUCCIÓN

Fracking es el término genérico que se usa para definir una técnica que combina perforación vertical y horizontal para extracción de hidrocarburos no convencionales (Gas natural (shale gas) y el petróleo (shale oil)). Esta técnica requiere inyección de agua con productos químicos a los pozos para aumentar la presión y fracturar la roca, y de la inyección de arena de alta permeabilidad para mantener abierta la fractura. Los pozos horizontales crean mayor área de superficie en contacto con el depósito que los pozos verticales, permitiendo mayor eficiencia de transferencia de gas y recuperación del yacimiento [1],[2].

El alto impacto medioambiental que genera el fracking ha sido estudiado por recientes informes elaborados por instituciones europeas como el Parlamento Europeo y la Comisión Europea. Incluso órganos de la administración Norteamericana, como la US Government Accountability Office han elaborado estudios de los que se derivan resultados críticos similares. Entre los que se encuentran la contaminación de los

acuíferos por los fluidos vertidos, tanto a aguas superficiales como subterráneas, emisiones a la atmósfera, contaminación al suelo, repercusiones al paisaje, movimientos sísmicos y productos químicos y radioactivos [3].

Según estudios de la Agencia de Protección el Medio Ambiente de EEUU (EPA en sus siglas en inglés) la principal alteración que esta actividad puede producir sobre los acuíferos viene derivada de la posible contaminación de sus aguas a causa de la gran cantidad y toxicidad de los productos químicos empleados en la fractura hidráulica y que suponen aproximadamente un 2 % del volumen total del fluido (9 a 29 millones de litro de agua por pozos) utilizado en el desarrollo de esta actividad [4],[5],[6].

Actualmente se ha venido presentando una progresiva disminución en las reservas convencionales de petróleo y de gas [7], Debido a la progresiva disminución en las reservas convencionales y el aumento de la demanda energética para el desarrollo económico, los avances tecnológicos han propuesto a la fractura hidráulica como una alternativa para la extracción y

explotación de gas natural y petróleo a través de explotación de yacimientos no convencionales [8], lo cual genera pánico, alarma y preocupación, la posible implementación de este método de explotación de hidrocarburo no convencional (fracking), en diversos países, a causa de los impactos ambientales que ocasiona esta técnica.

Este artículo de revisión tiene como objetivo general evaluar los impactos ambientales (EIA) generados por el método de explotación de hidrocarburos no convencionales (Fracking) sobre los acuíferos, a partir de la aplicación de la matriz de Leopold; y determinar las ventajas y desventajas de este método de explotación.

METODOLOGÍA

A partir de estudios, y revisión de documentos bibliográficos sobre la técnica de fracturamiento hidráulico, se realizará una evaluación de los impactos ambientales generados por la fracturación hidráulica en los acuíferos, mediante la aplicación de la matriz de Lepolod.

Para la localización de los documentos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales. Se realizó una búsqueda en bases de datos como SciELO, Repositorio Institucional UIS y ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos), utilizando los descriptores: Impactos ambientales generados por la fracturación hidráulica “fracking”, impactos originados a partir de la aplicación del método de explotación de hidrocarburo no convencional y las ventajas y desventajas de este método de explotación. También se realizó una búsqueda en internet en el buscador “Google académico” con los mismos términos. Se seleccionaron los documentos que informasen sobre los impactos ambientales ocasionados por el fracking, y las ventajas y desventajas que presenta la aplicación de este método de explotación de hidrocarburo.

Los riesgos generados por el desarrollo de la explotación hidrocarburífera por tecnologías no convencionales, requiere una detallada evaluación de los impactos, tanto directos como indirectos, positivos y negativos causados en la salud y el ambiente [9].

Para la evaluación de los impactos ambientales, la metodología empleada consistió en la utilización de la matriz de Leopold ajustada al tipo de proyecto evaluado “El fracking”, junto a un par de matrices (Tabla 1.), (Tabla 2.) para lograr evaluar e identificar teniendo en cuenta los criterios tanto cuantitativos como cualitativos, los impactos ambientales generados en los acuíferos debido a las actividades que se realizan en la diferentes etapas en la perforación de un pozo para la fase exploratoria; contemplando solo las etapas de construcción, adecuación de la vía de acceso, construcción de la locación y desarrollo de la operación de perforación, estas etapas son similares tanto para pozos exploratorios en busca de yacimientos de hidrocarburos convencionales como no convencionales [10],[11].

Tabla 1.

Rangos de severidad.

| | | |
|--------------|-------|-----------------------------------|
| 1 - 3 | Baja | Afectación mínima |
| 4 - 6 | Media | Afectación media |
| 7 - 9 | Alta | Afectación alta |
| 10 | Total | Destrucción casi total del factor |

Nota. Recuperado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005). Manejo ambiental para campos petroleros en los procesos de exploración, perforación y producción de hidrocarburo (Universidad Industrial De Santander).

Tabla 2.

Rangos de probabilidad de ocurrencia.

| | | |
|---------------|-----------|---|
| 1 - 4 | Raro | El efecto se manifiesta de forma impredecible. |
| 5 - 7 | Ocasional | El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente. |
| 8 - 10 | Frecuente | El efecto se manifiesta constante en el tiempo. |

Nota. Recuperado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005). Manejo ambiental para campos petroleros en los procesos de exploración, perforación y producción de hidrocarburo (Universidad Industrial De Santander).

RESULTADO

El proceso de extracción del shale gas o hidrocarburos no convencional

(por su ubicación y por el método de extracción conocida como fracturación hidráulica o fracking), implica importantes riesgos y una serie de problemas en cuanto al impacto sobre el medio ambiente por la gran cantidad de agua y químicos que se emplean para su extracción, y también por otros impactos significativos en recursos naturales tan estratégicos como el suelo y el aire. Estudios científicos han puesto en evidencia la contaminación del agua en suelo y subsuelo y en general efectos sobre la calidad del agua relacionada con la explotación del shale gas [12], [13].

La evaluación del impacto ambiental tiene como objetivo identificar, evaluar y proponer medidas de prevención y regulación de los cambios que pueda sufrir un sistema ambiental particular en su estructura, composición y función (agua, suelo, biodiversidad, aire, social, entre los más importantes), por causas de tipo natural o antrópico(proyecto o actividad) provocada directa e indirectamente [14]. Por lo que todo proyecto o actividad susceptible de causar impacto ambiental, incluidas sus modificaciones, sólo se puede ejecutar o

modificar ante la previa evaluación de su impacto ambiental, mediante la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA)[15].

Existen una series de metodologías diseñada para evaluar cualquier tipo de impacto ambiental, causados por la ejecución de algún proyecto. Según los resultado obtenidos, por medio de la aplicación de la matriz de Leopold ajustada al tipo de proyecto evaluado “El fracking” (Tabla 3.), (Tabla 4.), (Tabla 5.), en donde se evaluaron los impactos causados por las diversas etapas de la fase exploratoria de yacimientos de hidrocarburos no convencionales, arrojo, que la etapa más crítica, se presenta durante el desarrollo de la perforación y completamiento, incurridos por las actividades de apertura del hueco, inyección de lodo, producción de residuos sólidos, líquidos y gases y la generación de crudo y/o gas", afectando la calidad del agua (Turbidez, conductividad, solidos totales y el pH) de los acuíferos.

Tabla 3.

Matriz de evaluación de impacto ambiental, área de exploración- método sismología. (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|----------------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------|----------|-------------------|--|
| ÁREA DE EXPLORACIÓN (METODO - SISMOLOGIA) | | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | FACTORES AMBIENTALES | | | | | TOTAL DE ACCION 1 | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | | | |
| Construcción y adecuación de la vía | Descapote y desmonte | BAJA 2 | RARO 2 | | | | | | 0 | Material particulado proveniente del descapote, remoción de tierra y material de cantera. Suelo suelto por el paso de vehículos o viento. Arrastre de material suelto o removido por aguas lluvias |
| | Cortes y excavaciones | MEDIA 4 | RARO 3 | | | | | | 0 | |
| | Extracción de material de cantera | BAJA 1 | RARO 2 | | | | | | 0 | |
| | Adecuación del área | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Movilización de maquinarias y equipos | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| Cosntrucción de locación | Remoción de suelo y cobertura vegetal | BAJA 1 | RARO 2 | | | | | | 0 | Material particulado proveniente de la remoción de suelo y cobertura vegetal, y del suelo suelto por el paso de vehículos o el viento. Arrastre de material suelto o removido por aguas lluvias. Mala disposición de sobrantes |
| | Construcción de taludes y bermas | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Explanación, rellenos y terraplenes | BAJA 2 | RARO 1 | -1 1 | -5 3 | | -7 5 | -13 9 | | |
| | Disposición de sobrantes | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Construcción de una bodega para los equipos e | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Construcción del campamento | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |

Tabla 3 (continuación).

Matriz de evaluación de impacto ambiental, área de exploración- método sismología. (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------|----------------------------|----------------------|---------------|---------------------|---------|-------------------|---|
| ÁREA DE EXPLORACIÓN (METODO - SISMOLOGIA) | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | FACTORES AMBIENTALES | | | | | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | TOTAL DE ACCION 1 | |
| Desarrollo del proceso de sísmica | Montaje de maquinaria y equipos | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | Material particulado suelto proveniente de la excavación y las explosiones. |
| | Perforación de los hoyos de disparo | BAJA 1 | RARO 1 | -2 1 | | -1 1 | -2 1 | -5 3 | |
| | Detonación de las cargas explosivas | BAJA 1 | RARO 1 | -7 4 | -2 1 | -4 3 | -4 2 | -17 10 | |
| Desmantelamiento y restauración del área | Levantamiento de las instalaciones | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | Inadecuados procesos de restauración del área afectada |
| | Remoción de desechos y escombros | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |
| | Aplicación de controles de erosión | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |

Tabla 4.

Matriz de evaluación de impacto ambiental, área de exploración- método perforación. (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------------|----------------------------|----------|---------------|----------------------|----|-------------------|---|
| ÁREA DE EXPLORACIÓN (MÉTODO - PERFORACIÓN EXPLORATORIA) | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | | | | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | TOTAL DE ACCION 2 | |
| construcción y adecuación de la vía de acceso | Descapote y desmonte | BAJA 2 | RARO 2 | / | / | / | / | 0 | Material particulado proveniente del descapote, remoción de tierra y material de cantera y del suelo suelto por el paso de vehículos o viento. Arrastre de material suelto o removido por aguas lluvias |
| | Cortes y excavaciones | MEDIA 4 | RARO 3 | / | / | / | -2 | -2 | |
| | Extracción de material de cantera | BAJA 1 | RARO 2 | / | / | / | 1 | 1 | |
| | Adecuación del área | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |
| | Movilización de maquinarias y equipos | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |

Tabla 4 (continuación).

Matriz de evaluación de impacto ambiental, área de exploración- método perforación. (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----------------------------|----------|---------------|----------------------|----|-----|-------------------|---|
| ÁREA DE EXPLORACIÓN (MÉTODO - PERFORACIÓN EXPLORATORIA) | | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | | | | TOTAL DE ACCION 2 | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | | | |
| construcción de la locación | Remoción de suelo y cobertura vegetal | BAJA 1 | RARO 2 | | | | | | 0 | Material particulado proveniente de la remoción de suelo y cobertura vegetal, y del suelo suelto por el paso de vehículos o el viento. Arrastre de material suelto o removido por aguas lluvias. Inadecuada disposición de sobrantes y aguas residuales. Inadecuada construcción de piscinas. |
| | Construcción de taludes y bermas | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Explanación, rellenos y terraplenes | BAJA 2 | RARO 1 | -1 | -5 | | -7 | -13 | | |
| | Disposición de sobrantes | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Construcción de una bodega para los equipos e insumos | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Construcción del campamento | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Instalación de equipos y realización de obras necesarias | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Construcción de piscinas, campo de infiltración y pozo séptico | ALTA 7 | OCACIONAL 6 | -3 | -1 | -6 | -8 | -18 | | |
| | | | 4 | 2 | 5 | 7 | 18 | | | |

Tabla 4 (continuación).

Matriz de evaluación de impacto ambiental, área de exploración- método perforación. (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----------------------------|----------|---------------|---------------------|----|-----|-------------------|--|
| ÁREA DE EXPLORACIÓN (MÉTODO - PERFORACIÓN EXPLORATORIA) | | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | | | | TOTAL DE ACCION 2 | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | | | |
| Desarrollo de la perforación y del completamiento | Adecuación de áreas para almacenamiento de equipos | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | Material particulado proveniente de la remoción de suelo y del suelo suelto. Inadecuada disposición de sobrantes y residuos producidos. Arrastre de material por aguas lluvias. Inadecuada disposición de fluidos producidos |
| | Montaje de la infraestructura | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | | 0 | |
| | Apertura del hueco | MEDIA 4 | RARO 2 | -10 | -3 | -7 | -6 | -26 | | |
| | Inyección de lodo | MEDIA 6 | OCACIONAL 5 | 9 | 2 | 7 | 5 | 23 | | |
| | Producción de residuos sólidos, líquidos y gases | TOTAL 10 | FRECUENTE 9 | 10 | 4 | 10 | 8 | 24 | | |
| | Generación de crudo y/o gas | TOTAL 10 | FRECUENTE 9 | 5 | 8 | 8 | 8 | 29 | | |
| Desmantelamiento y restauración del área afectada | Levantamiento de las instalaciones | BAJA 1 | RARO 1 | 3 | | | | 3 | | Inadecuados procesos de restauración del área afectada |
| | Retiro de equipos y materiales | BAJA 1 | RARO 1 | 2 | | | | 2 | | |
| | Remoción de desechos y escombros | BAJA 1 | RARO 1 | 1 | | | | 1 | | |
| | Inactivación de residuos | BAJA 1 | RARO 1 | 3 | | | | 3 | | |
| | Aplicación de controles de erosión | BAJA 1 | RARO 1 | 2 | | | | 2 | | |
| | Nivelación y revegetalización | BAJA 1 | RARO 1 | 5 | | | | 5 | | |
| | | | | 3 | | | | 3 | | |
| | | | | 5 | | | | 5 | | |
| | | | | 4 | | | | 4 | | |

Tabla 5.

Matriz de evaluación de impacto ambiental área de producción (Modificado de Roza correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|----------------------------|----------|---------------|---------------------|----|-------------------|---|
| AREA DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | | | | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | TOTAL DE ACCION 3 | |
| construcción de la locación | Remoción de suelo y cobertura vegetal | BAJA 1 | RARO 2 | | | | | 0 | Fugas en válvulas y en los equipos por desgaste. Mantenimiento deficiente o inadecuada operación de los equipos. Corrosión en los equipos. Derrames accidentales. Errores humanos por parte de los operarios. Generación de residuos peligrosos |
| | Construcción de taludes y bermas | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |
| | Explanación, rellenos y terraplenes | BAJA 2 | RARO 1 | -1 | -5 | | -7 | -13 | |
| | Disposición de sobrantes | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |
| | Construcción de una bodega para los equipos e insumos | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |
| | Instalación de equipos y realización de obras necesarias | BAJA 1 | RARO 1 | | | | | 0 | |
| | Construcción de piscinas, campo de infiltración y pozo séptico | ALTA 7 | OCACIONAL 6 | -3 | -1 | -6 | -8 | -18 | |
| | | | | 1 | 3 | 5 | 9 | | |
| | | | | 4 | 2 | 5 | 7 | 18 | |

Tabla 5 (continuación).

Matriz de evaluación de impacto ambiental área de producción (Modificado de Rozo correa, J., & Meneses Romero, J. (2005)).

| EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES GENERADO POR EL FRACKING EN LOS ACUIFEROS. | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|----------------------------|----------|---------------|---------------------|----|-------------------|--|
| AREA DE PRODUCCIÓN | | | | | | | | | |
| ETAPA | ASPECTO AMBIENTAL | SEVERIDAD | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | | | | | | CAUSAS |
| | | | | TURBIDEZ | CONDUCTIVIDAD | ST(SOLIDOS TOTALES) | PH | TOTAL DE ACCION 3 | |
| Producción de Hidrocarburos | Operación de cabeza de pozo | BAJA 2 | RARO 4 | / | / | / | / | 0 | Fugas en válvulas y en los equipos por desgaste. Mantenimiento deficiente o inadecuada operación de los equipos. Corrosión en los equipos. Derrames accidentales. Errores humanos por parte de los operarios. Generación de residuos peligrosos. |
| | Mantenimiento de Pozos | BAJA 3 | RARO 4 | / | / | / | / | 0 | |
| | Trasporte de fluidos de Producción | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |
| | Tratamiento de Fluidos | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |
| | Almacenamiento | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |
| Restauración del área afectada | Aplicación de controles de erosión | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | Inadecuados procesos de Adecuación de zonas restauración del área afectada |
| | Adecuación de zonas restauración del área afectada verdes | BAJA 1 | RARO 1 | / | / | / | / | 0 | |

La mayor parte de la contaminación de los acuíferos, ocasionadas por las actividades mencionadas anteriormente, es causada por la infiltración de los fluidos vertidos, durante la perforación del pozo, los cuales contienen sustancias químicas, la mayoría son sustancias tóxicas, alergénicas, mutágenas y carcinógena, y que al originarse la fracturación de la roca, producto de la presión inyectada, son generas grietas en las roca almacenadoras de agua (acuíferos) cercanas, permitiendo que los fluidos vertidos, fluyan directamente hacia estos.

Otra de las actividades que posiblemente afecta de forma negativa y directamente a los acuíferos (someros), es la construcción de piscina de campo de infiltración y pozo séptico; y la explanación de rellenos y terraplenes. La primera activada realizada durante el proceso sísmico y la segunda en el proceso de perforación.

Por otra parte, se puede evidenciar que además de la afectación de la calidad del agua, existe una gran afectación de la calidad del aire, en donde los impactos ambientales más

significativos, están vinculados, con la apertura de trochas, deforestación y descapote, causando frecuentemente erosión; por otro lado las emisiones del gas metano generado y liberado si no se cierran de forma hermética las instalaciones durante el proceso de la fracturación hidráulica, aumenta el riesgo de posibilidad de contaminación del aire.

El método de fracturación hidráulica a diferencia del método de explotación de hidrocarburo convencional, presenta mayor productividad con respecto a la producción y aumento de las reservas de petróleo, permitiendo a muchos países un mejor desarrollo y progreso energético; pero, causando un mayor impacto ambiental con respecto al método de explotación anteriormente mencionado; por tanto, a continuación (Tabla 6.), se especificarán las ventajas y desventajas de emplear este método de explotación de hidrocarburo no convencional [16][17].

Tabla 6.

Ventajas y desventajas del fracking.

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|---|
| Permite acceder al recurso de gas y petróleo, en los | Mayor riesgo de contamina las aguas subterráneas, |

| | |
|---|---|
| <p>que a través de los métodos convencionales sería imposible hacerlo.</p> <p>Mayor productividad con respecto a la producción y aumento de las reservas de petróleo.</p> <p>Menor contaminación de la atmosfera, por la disminución de las emisiones de Co2.</p> | <p>por la utilización de químicos potencialmente carcinogénicos.</p> <p>Afectación de la atmósfera si no se cierran de forma hermética las instalaciones, existiendo la posibilidad de escape de gas metano (20 veces más energía calórica que el Co2).</p> <p>Mayores costes de producción.</p> <p>Mayor uso de cantidades de aguas (millones de litro de agua por pozos).</p> <p>Aumento de sismicidad de las zonas aledañas en donde se practica la técnica.</p> |
|---|---|

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

En el presente artículo se realizó una revisión bibliográfica sobre la fracturación hidráulica y su impacto ambiental, haciendo énfasis en los impactos ambientales generado en los

acuíferos; identificando y evaluando cada uno de estos.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por la fracturación hidráulica en los acuíferos, determina que dentro de las actividades que se realizan en la diversas etapas de la fase exploratoria, la etapa más crítica se presenta en la etapa del desarrollo de la perforación y completamiento, durante la apertura del hueco, inyección de lodo, producción de residuos sólidos, líquidos y gases y en la generación de crudo y gas, siendo estas dos últimas las de mayor importancia y magnitud.

Otra de las actividades que posiblemente afecta de forma negativa y directamente a los acuíferos (someros), es la construcción de piscina de campo de infiltración y pozo séptico; y la explanación de rellenos y terraplenes.

La afectación de la calidad del agua (Turbidez, conductividad, solidos totales y el pH) de los acuíferos, repercutidos por el fracking, puede causar daños irreversibles, de manera que estos acuíferos pueden acabar no acto para el consumo humano de manera permanente,

lo que implicaría un grave daño medioambiental y un alto coste tanto social como económico.

Por otra parte, se puede evidenciar que además de la afectación de la calidad del agua, existe una gran afectación de la calidad del aire, en donde los impactos ambientales más significativos, están vinculados con la apertura de trochas, deforestación y descapote, causando frecuentemente erosión.

Según diferentes estudios sobre los riesgos e impactos ambientales asociado a la extracción de hidrocarburos no convencionales, las emisiones del gas metano generado y liberado si no se cierran de forma hermética las instalaciones durante el proceso del fracking, repercuten en la calidad y disponibilidad del agua, calidad del aire, calidad del suelo y las emisiones de gases de efecto invernadero, por otra parte recomiendan tener mayor precaución al momento de realizar el revestimiento de los pozos, ya que un mal revestimiento de este, aumenta el riesgo de contaminación a los acuíferos.

Para concluir, unas de las consecuencias que conlleva, el desarrollo de la fracturación hidráulica, es la afectación del hombre, siendo esta técnica una alternativa, que permite un mejor desarrollo y progreso energético, pero que pone en alto riesgo, recurso como el agua, aire y suelo; repercutiendo y afectando la salud humana.

REFERENCIAS

- [1]. Matesanz Caparroz, J. (2013) Repercusiones territoriales de la fractura hidráulica o “fracking” en Cantabria, Burgos y Palencia. Los Permisos de Investigación Bezana y Bigüenzo. (Universidad Complutense Madrid).
- [2] Naciones Unidas, «Desarrollo del gas de lutita (shale gas) y su impacto en el mercado energético de México: reflexiones para centroamérica,» Naciones Unidas, México D.F., 2013.
- [3]. Aguirre, C. V. El Fracking: impactos ambientales y socioeconomicos. Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- [4]. Efectos de la fractura hidráulica sobre

el agua en España. (2010).Ecologistas acción.

[5]. Elephant Publishing, LLC, «Animal Politico,» [En línea]. Available: <http://www.animalpolitico.com/blogueros-el-dato-checado/2014/09/23/fracking-es-el-futuro/> [Último acceso: 05 marzo 2016].

[6]. EE UU verifica las amenazas que supone el 'fracking' para los acuíferos. (08/06/2015). Eldiario.es. Recuperado de http://www.eldiario.es/sociedad/EE-UU-a-menazas-suponiendo-acuiferos_0_396510954.html.

[7]. C. Rivard, D. Lavoie, R. Lefebvre, S. Séjourné, C. Lamontagne y M. Duchesne, «An overview of Canadian shale gas production and,» *International Journal of Coal Geology*, vol. 126, p. 64–76, 2014

[8]. Arnedo Cárdenas, A. E., & Yunes Cañate, K. M. (2015). Fracking: extracción de gas y petróleo no convencional, y su impacto ambiental.

[9]. García, S. I. (2015). La necesaria evaluación de impacto en salud de la explotación de gas de esquisto. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 49(1),

105-125.

[10]. Rozo correa, J., & Meneses Romero, J. (2005). Manejo ambiental para campos petroleros en los procesos de exploración, perforación y producción de hidrocarburo (Universidad Industrial De Santander).

[11]. Borbón Bonilla, C. (2016). Identificación de los posibles impactos ambientales por el fracturamiento hidráulico (fracking) de yacimientos no convencionales (Bachelor's thesis, Universidad Militar Nueva Granada).

[12]. 4 Cf. Avner Vengosh et al. (2013).

[13] 10 Dimensiones Sociales y Ambientales de La Fracturación Hidráulica que no están contempladas en el debate nacional sobre el fracking. (2014). Centro de Derechos Humanos y Ambiente (CEDHA)

[14]. Jiménez Cruz, F. (2002). Identificación y evaluación de los impactos ambientales en las actividades petroleras en México.

[15] Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Declaración de Impacto Ambiental (DIA). (14/11/2012).ChilAtiende Pymes.

Recuperado de
<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/ver/2638>.

[16] Fracking: significado, problemas y ventajas. (23 /12/ 2014). Energías Renovables. Recuperado de <http://www.energiasrenovablesinfo.com/general/fracking-significado-problemas-ventajas/>.

[17] El fracking: Pesadilla o bendición. (2013). Pensado el territorio. Recuperado de <http://www.pensandoelterritorio.com/el-fracking-pesadilla-o-bendicion/>.