



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

TEMA:

**Análisis STEEP del fracking como consecuencia para la
caída del precio del petróleo en los mercados financieros.**

AUTOR:

Bastidas Contreras, Mario Andrés

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO EN COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES
BILINGÜE.**

TUTOR:

Ing. Piguave Bohórquez, Eddy Javier, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

19 de Febrero del 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bastidas Contreras, Mario Andrés**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**.

TUTOR

f. _____
Ing. Eddy Javier Piguave B., Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Ing. Teresa Susana Knezevich P., Mgs.

Guayaquil, a los 19 del mes de Febrero del año 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Bastidas Contreras, Mario Andrés**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Análisis STEEP del fracking como consecuencia para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 19 del mes de Febrero del año 2018.

EL AUTOR

f. _____
Bastidas Contreras, Mario Andrés



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Bastidas Contreras, Mario Andrés**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Análisis STEEP del fracking como consecuencia para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 19 del mes de Febrero del año 2018

EL AUTOR:

f. _____
Bastidas Contreras, Mario Andrés

REPORTE DE URKUND



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Trabajo de Titulación - Mario Bastidas.docx (D35746703)
Submitted: 2/19/2018 3:57:00 PM
Submitted By: eddy.piguave@cu.ucsg.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

Ensayo Prácticas V - MBastidas.docx (D23194444)
<https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/320/retrieve>
<https://repositorio.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/20485/NaranjoPlataDensyPatricia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF

Instances where selected sources appear:

11

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Eddy Piguave", written over a horizontal line.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, quien ha sido mi guía espiritual durante toda mi formación académica; quien me ha provisto de sabiduría necesaria para alcanzar mis metas y por último, quien me ha ayudado a mantenerme de pie, cuando más lo necesitaba.

A mis padres Betilde y Mario, por encontrarse constantemente apoyándome de forma incondicional y desinteresada.

A mis hermanos Mario Daniel, Gabriela y Lisseth; quienes a pesar de hallarse en distintas regiones del mundo, me han brindado ese soporte afectuoso y sincero a la distancia.

A mi abuelita Rafaela, quien ha sido parte vital de mi formación personal y académica, sus consejos y enseñanzas han influenciado positivamente en mi vida.

A mi tutor Ing. Eddy Piguave Mgs., quien ha impartido los conocimientos necesarios para el desarrollo y cumplimiento de éste trabajo de titulación.

A mi mejor amiga Génesis Mora, quien ha formado parte de éste valioso proceso académico y me ha brindado su magnánima y sincera amistad desde el primer día de clases.

Al resto de personas, les agradezco infinitamente.

Mario Andrés Bastidas Contreras

DEDICATORIA

Dedico éste trabajo de titulación a Dios y mi familia, quienes han permanecido a mi lado, durante el desarrollo de éste documento, el cual espero sea fructífero para las futuras generaciones.

En especial, se lo dedico a mi madre Betilde y mi abuelita Rafaela, quienes son mi motor de felicidad y me han acompañado en los últimos años a llevar acabo los logros que acontecen con mi formación académica.

Sin otro particular,

Mario Andrés Bastidas Contreras



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Teresa Knezevich P., Mgs.
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Econ. David Coello C., Mgs.
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Econ. Felipe Álvarez O., Mgs.
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

CALIFICACIÓN

f. _____
Ing. Eddy Javier Piguave B., Mgs.

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo 1	2
Antecedentes.	2
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema.....	4
Justificación.....	4
Delimitación.....	5
Limitaciones.	5
Objetivos.	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.	5
Metodología de la investigación.	6
Capítulo 2	7
Marco Teórico	7
Teoría Fundamental de la Oferta y Demanda.....	7
Teoría de la Ventaja Competitiva.....	8
Teoría del Extractivismo Económico.....	9
Los fundamentos del fracking.....	9
Teoría de la Geopolítica del fracking	12
Marco referencial.....	12
Influencia del Fracking en los mercados financieros	12
Gestión ambiental de la Aplicación de la Fractura Hidráulica	13

Empresas vinculadas al fracking	14
Otras empresas en Estados Unidos y globales de fracking.....	15
Marco conceptual	21
Área de exploración.....	21
Área probada	21
Barril	21
Desarrollo	21
Descubrimiento.....	21
Evaluación de Impacto Ambiental.....	21
Extractivismo	21
Extrahección.....	22
Fracking.....	22
Geopolítica.....	22
Globalización	22
Hidrocarburos	23
OLADE.....	23
OPEP (Organización de países exportadores de petróleo)	23
Perforación petrolera	23
Producción Bruta	23
Producción Neta	23
Ramales de gasoductos	23
Ramales de oleoductos	23
Reacondiciamiento de pozos.....	24

Recuperación mejorada.....	24
Redes de producción y comercialización internacional	24
Refinería	24
Reinyección de agua	24
Reinyección de gas	25
Reservas petroleras.....	25
Reservas posibles	25
Shale	25
Vástago.....	25
Yacimiento petrolero	25
Marco Legal.....	26
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	26
Acuerdos comerciales, petróleo y políticas energéticas; UNCTAD	27
Marco Metodológico	27
Matriz metodológica de la investigación	28
Método deductivo	29
Método inductivo.....	29
Método analítico	29
Método sintético.....	29
Método descriptivo.....	29
Método histórico-comparativo.....	30
Enfoque mixto.....	30
Diseño de la investigación	30

Población, Muestra y Muestreo	31
Población	31
Muestra.....	31
Muestreo.....	32
Técnicas de Recolección de Datos	33
Encuesta.....	33
Entrevista.....	33
Capítulo 3	34
Precio de bienes agrícolas	34
Precio de combustibles	35
Precio de metales.....	36
Resultados de encuesta general	40
Capítulo 4	48
Políticas de Fracking.....	49
Fracking en el mercado energético	51
Capítulo 5	61
Impuestos.....	62
Regalías de petróleo y gas.....	62
Empleo y creación de empleo	62
Producto Bruto Regional (GRP)	62
Gasto local en bienes y servicios	63
Provisión de reservas de divisas	63
Caso 1. Estados Unidos de América	63

Caso 2. Reino Unido	64
Caso 3. Colombia.....	64
Capítulo 6	70
Impactos de sostenibilidad ambiental.....	70
Consumo excesivo de agua	70
Uso de Infraestructura	71
Huella de carbono, compuestos orgánicos volátiles y emisiones.....	71
Contaminación del recurso de agua.....	72
Efectos sísmicos	73
Ruido.....	73
Compuestos tóxicos asociados con la producción de petróleo crudo y gas natural por medio del fracking.	73
Benceno	74
Óxido de azufre IV.....	74
Óxidos de Nitrógeno (NOx)	74
Formaldehído	75
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	75
Sílice	75
Radón.....	75
La red de las tecnologías detrás del Fracking	76
Conclusiones	85
Recomendaciones	87
Bibliografía.....	88

Apéndices	94
Apéndice A: Preguntas de Entrevista al Ing. Xavier Fey Espinoza MBA, Analista de Planificación Zonal en la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).	94
Apéndice B: Preguntas de Entrevista al Ing. Fausto Arias, Analista de Gestión Ambiental de la Prefectura del Guayas.....	94
Apéndice C: Formato de encuestas generales.....	95
Apéndice D: Formato de Encuesta por factores.....	96

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Matriz metodológica de la investigación</i>	28
Tabla 2 <i>Estadísticas descriptivas en relación a precios del mercados afines al petróleo</i>	35
Tabla 3 <i>Correlaciones en relación a precios del mercado a fines al petróleo</i>	36
Tabla 4 <i>Resumen del modelo mediante análisis de regresión lineal</i>	38
Tabla 5 <i>ANOVA^a del modelo de regresión</i>	38
Tabla 6 <i>Coefficientes de estudio estandarizado y no estandarizado</i>	38
Tabla 7 <i>Conocimiento sobre el proceso de fracking</i>	40
Tabla 8 <i>Fuentes de conocimiento sobre el fracking</i>	41
Tabla 9 <i>Opinión sobre el fracking como recurso energético</i>	42
Tabla 10 <i>Opinión general sobre el fracking</i>	43
Tabla 11 <i>Consecuencias del fracking</i>	44
Tabla 12 <i>Compensación del fracking</i>	45
Tabla 13 <i>Inversiones del gobierno para el fracking</i>	46
Tabla 14 <i>Vinculación a la fractura hidráulica</i>	47
Tabla 15 <i>Impacto socio-político más destacado del fracking</i>	55
Tabla 16 <i>Control geopolítico de los precios del petróleo</i>	56
Tabla 17 <i>Perspectiva socio-política descentralizada del fracking</i>	57
Tabla 18 <i>Relevancia socio-política descentralizada del fracking</i>	58
Tabla 19 <i>Compensación de la fractura hidráulica a beneficio de la economía local</i>	65
Tabla 20 <i>Sostenibilidad del fracking para mejora económica de un país</i>	66

Tabla 21 <i>Inversión extranjera, creación de sobreoferta para la generación de liquidez en los mercados financieros</i>	67
Tabla 22 <i>Relevancia para inversión extranjera y creación de sobreoferta</i> ...	68
Tabla 23 <i>Efectos desfavorable ante la ejecución de la fractura hidráulica</i> ...	80
Tabla 24 <i>Aplicación del fracking bajo protocolos de evaluación de impacto ambiental</i>	81
Tabla 25 <i>Importación de redes de tecnología y maquinarias especializadas para la implementación de la fractura hidráulica local</i>	81
Tabla 26 <i>Relevancia de aspectos tecnológicos en la práctica del fracking</i> ..	82

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Precios spot del petróleo en Weekly Brent y West Texas Intermediate.....	39
<i>Figura 2.</i> Conocimiento sobre el proceso de fracking.	40
<i>Figura 3.</i> Fuente de conocimiento sobre el fracking.	41
<i>Figura 4.</i> Opinión sobre el fracking como recurso energético	42
<i>Figura 5.</i> Opinión general sobre el fracking.	43
<i>Figura 6.</i> Consecuencias del fracking.....	44
<i>Figura 7.</i> Compensación del fracking como recurso energético	45
<i>Figura 8.</i> Inversiones del gobierno para el fracking.	46
<i>Figura 9.</i> Vinculación a la fracturación hidráulica.....	47
<i>Figura 10.</i> Países con mayores reservas no convencionales..	48
<i>Figura 11.</i> Contribución del petróleo y gas no convencionales.	50
<i>Figura 12.</i> Reservas-Proporciones de producción 2012 por historia de la región.....	51
<i>Figura 13.</i> Distribución de las reservas probadas de petróleo en 1992, 2002 y 2012.....	53
<i>Figura 14.</i> Impacto socio-político más destacado del fracking.....	55
<i>Figura 15.</i> Control geopolítico de los precios del petróleo..	56
<i>Figura 16.</i> Perspectiva socio-política descentralizada sobre el fracking.....	57
<i>Figura 17.</i> Relevancia a la perspectiva socio-política descentralizado..	58
<i>Figura 18.</i> Compensación de la fracturación hidráulica a beneficio de la economía local.....	66

<i>Figura 19.</i> Sostenibilidad del fracking para mejora económica de un país. Adaptación elaborada por el autor.....	67
<i>Figura 20.</i> Inversión extranjera, creación de sobreoferta para generación de liquidez en los mercados financieros.. ..	68
<i>Figura 21.</i> Relevancia de aspectos económicos para salvaguardar la práctica del fracking.....	69
<i>Figura 22.</i> Efectos desfavorables ante la ejecución de la fractura hidráulica..	80
<i>Figura 23.</i> Aplicación del fracking bajo protocolos de evaluación de impacto ambiental.	81
<i>Figura 24.</i> Importación de redes de tecnología y maquinarias especializadas para la implementación de la fracturación hidráulica local.....	82
<i>Figura 25.</i> Relevancia de aspectos tecnológicos en la práctica del fracking..	83

RESUMEN

En la actualidad el petróleo es el recurso más importante en la industria mundial, por ser fuente de vital energía; es alarmante la condición en que se encuentra la cotización global de este hidrocarburo. El objetivo del trabajo es establecer un análisis macro-entorno estratégico sobre el fracking como factor determinante para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros. Para efecto de la investigación se realizaron entrevistas a expertos y dos encuestas relacionadas al entorno de estudio. Entre los principales resultados se destacan que el precio del petróleo esta positivamente relacionado con los precios de los combustibles y de la misma manera relacionado con los precios de los metales. En el análisis socioeconómico al observar como en economías que depende del petróleo desarrollan políticas extractivas y en países como Estados Unidos de América, promueve políticas que incentive el desarrollo de nuevas alternativas al fracking. Los principales efectos que tiene el fracking en aspectos económicos como: impuestos, regalías de petróleo y gas, empleo, Producto Bruto Regional, gasto local en bienes y servicios y finalmente en la provisión de reservas de divisas. Finalmente entre los principales impactos ambientales que causa es la contaminación del agua, emisiones de gases tóxicos y efectos sísmicos, considerando la red de las tecnologías detrás del fracking.

Palabras Claves: Fracking, impactos ambientales, mercados financieros, impactos económicos, avances tecnológicos, precios de bienes.

ABSTRACT

Currently, oil is the most important resource in the world industry, as it is a source of vital energy; the condition of the global price of this hydrocarbon is alarming. The objective of the research is to establish a macro-environment strategic analysis on fracking as a determining factor for the fall of oil prices in financial markets. For the purpose of the research, interviews were conducted with experts and two surveys related to the study environment. Among the main results are that the price of oil is positively related to fuel prices and in the same way related to metal prices. In the socioeconomic analysis, observing how oil-dependent economies develop extractive policies and in countries such as the United States of America, promotes policies that encourage the development of new alternatives to fracking. The main effects that fracking has on economic aspects such as: taxes, oil and gas royalties, employment, Regional Gross Product, local spending on goods and services and finally on the provision of currency reserves. Finally, among the main environmental impacts it causes is water pollution, toxic gas emissions and seismic effects, considering the network of technologies behind fracking.

Key words: Fracking, environmental impacts, financial markets, economic impacts, technological advances, prices of goods.

Introducción

En los actuales momentos el petróleo es el recurso mineral más importante en la industria mundial, por ser fuente de vital energía; es realmente alarmante el momento en que se encuentra la cotización global de este hidrocarburo. Si bien, la economía de nuestro país Ecuador es directamente dependiente de la producción petrolera, es preocupante, que una crisis de esta naturaleza se haya desplegado y logre la atención de todos con un precio del petróleo que se encontraba por debajo de la mitad del precio estimado por barril que era inicialmente de \$108,00.

A partir del primer trimestre del año 2014, los impactantes precios a la baja del petróleo fueron de un valor promedio entre \$90,00 a \$70,00 en octubre 2014, y a posterior fecha extendió con un precio nominal que fluctuó entre los \$48,00 y \$50,00, esto en el año 2015; al cierre del 2016 se encontró en \$49,50 y finalmente se establece al tercer trimestre del 2017 por el valor de \$51,40.

Ante lo expuesto, es necesario identificar la causa de dicha caída en el precio que conlleve a ciertas actividades externas que países industrializados desarrollen para efectuar tan indignante suceso. Sin lugar a duda, una de las cogniciones que han forzado a los precios del crudo a la baja es el engrandecimiento en la elaboración del mismo; particularmente entre los más grandes consumidores de éste commodity.

El “fracking” ha posibilitado la extracción de gas y petróleo de la profundidad terrestre. Dicha actividad comprende de sinnúmero consecuencias en las sociedades, ecosistemas, economías y su impacto geopolítico sobre el poder del precio en este producto tradicional conforme a los mercados financieros. Por lo tanto, el presente proyecto pretenderá realizar un análisis consolidado de factores externos tanto social, tecnológico, económico, ambiental y político de esta actividad no convencional, evidenciando su impacto en la caída del precio del petróleo en el sector de su respectiva industria.

Capítulo 1

Generalidades de la Investigación

Antecedentes.

El fracking o fracturación hidráulica se lo relaciona a la técnica no convencional que facilita la extracción de gas y petróleo en el subsuelo. En términos convencionales, para ejecutar este proceso se realiza la búsqueda de áreas de concentración, donde existen pozos recubiertos por varias capas de acero y cemento con el objetivo de evitar fugas; luego baja hasta una profundidad de entre 2500 a 5000 metros, donde se encuentran los yacimientos. La alta presión genera la ruptura de las rocas no porosas que rodean el gas o el hidrocarburo, lo cual genera la liberación del recurso que es recuperado a través del pozo. Los acuíferos subterráneos pueden verse afectados por filtraciones del agua tratada químicamente y por la llegada del gas metano, el cual produce el fenómeno del agua inflamable. De la solución hidráulica inyectada al subsuelo se recupera entre el 15% y 80%, dicho líquido queda almacenado en balsas hasta su depuración, envasado y comercialización hacia mercados domésticos o internacionales.

La extracción de petróleo por medio del fracking requirió de dos circunstancias: lo uno está asociado al perfeccionamiento de las técnicas de extracción y ruptura para que los costos se redujeran de \$100,00 a \$50,00 en promedio que tiene el costo de extraer cada barril de petróleo con esta técnica o método. La segunda, los altos precios del crudo que al encontrarse por encima de los cien dólares por barril hacían atractiva este tipo de mecanismo a pesar de sus elevados costos y las consecuencias que acarrearán a la salud del ser humano y su medio ambiente.

Esta iniciativa tomó fuerzas cuando los mecanismos tecnológicos de la extracción de este hidrocarburo empiezan a desarrollarse para gestionar de manera menos costosa y más eficiente por productividad y calidad del mineral extraído que se decidió emprender con el fracking en 1947. Durante la primera ejecución del piloto de fracturación, se obtuvieron resultados inverosímiles, tanto así que Estados Unidos decidió dinamizar dicha actividad con la perforación de yacimientos petroleros no solamente en territorios locales, sino

en otros países en vías de desarrollo que fueron sometidos a la prematura destrucción de sus tierras.

Según datos históricos, en 1998 se condujo la primera perforación que se realizó en los yacimientos de Barnett Shale, Estados Unidos, a cargo de la firma Mitchell Energy por el pionero del fracking, George P. Mitchell, quien consiguió la viabilidad económica de ésta técnica reduciendo sus costes hasta \$4 por millón de Unidades Térmicas Británicas de crudo.

En la actualidad, se considera al fracking como el método más controversial, dada la magnitud de efectos adversos que éste conlleva. Dicha actividad, influye en aspectos macro del entorno social, tecnológico, económico, ambiental y político, los cuales aseveran ante la caída del precio del commodity con mayor dinamismo, puesto que comprende de un trasfondo distinto a la práctica tradicional reflejada en los mercados financieros, siendo éstos perjudicados ante la oferta y demanda del petróleo.

Planteamiento del problema.

En virtud de que los países pioneros en el desarrollo y mejora continua de ésta técnica buscan controlar el precio del petróleo, crean un exceso de oferta la cual merma la competitividad de otros países exportadores de éste commodity y por tanto, repartir el porcentaje de poder de mercado sobre las potencias de petróleo en el mundo.

El problema surge cuando la técnica de extracción petrolera más peligrosa y eminente, desencadena fuertes impactos en los mercados financieros al momento de influenciar en la caída del precio de éste bien de vital necesidad para las naciones. Adjudicando así los efectos sociales, tecnológicos, económicos, ambientales y políticos en un contexto de 5 perspectivas lógicas e instintivas las cuales conciernen al mundo de las finanzas y el comercio internacional, dado que acierta con los factores que hayan acontecido ante dicha crisis petrolera.

El fracking es aquel método que se genera al realizar la extracción de gases perteneciente de la naturaleza en su estado fósil. El efecto que conlleva su precio hacia los mercados financieros, comprende la incidencia en las fluctuaciones dinámicas del valor nominal a través de los últimos 4 años, los

cuales exhortan a realizar un profundo análisis externo de su impacto en el contexto de ésta industria.

Formulación del problema.

- ¿Qué factores externos influyeron en la caída del precio del petróleo a partir del año 2014?
- ¿Cuáles son las consecuencias de la práctica constante del fracking en los mercados financieros?
- ¿Existe relación alguna entre las externalidades del petróleo como commodity en el comercio internacional y su impacto ante la oferta y demanda?

Justificación.

La controversial caída en el precio del petróleo conllevó a distintas especulaciones sobre posibles causantes del suceso; entre ellas el fracking o facturación hidráulica la cual ha permitido que países cuya actividad petrolera mayoritaria se dinamice mediante prácticas no convencionales para la extracción de éste hidrocarburo. Ante lo expuesto, es necesario realizar un profundo análisis integral STEEP de lo que éste proceso concierte al variable precio del commodity en los mercados financieros ante sus respectivos efectos en las naciones donde haya sido sujeto de un impacto ambiguo.

La investigación se orienta al cumplimiento del tercer y quinto objetivo del Plan Nacional del Desarrollo, los cuales indican el garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones. Por otro lado, el impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria para converger en un balance estratégico entre la economía, medio ambiente y las sociedades. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017, pp. 64-80)

Por otro lado, es pertinente mencionar la necesidad de aportar con el crecimiento y desarrollo económico de la nación; por lo que el presente tema de investigación formativa de la carrera Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe, se orienta hacia un análisis del macro-entorno y

micro-entorno socioeconómico y legal en el Ecuador y los mercados afectados directamente por la actividad extractiva.

Delimitación.

El proyecto será delimitado a partir del año 2014 al tercer trimestre del presente año 2017, cuyo espacio se concentra en los mercados financieros internacionales, básicamente centrado en la actividad productiva de los Estados Unidos y la OPEP, por lo que se amparan los aspectos clave de los efectos que sobrelleva la actividad fracking como práctica a la extracción del petróleo enfocado en la baja de su precio como bien de primera necesidad.

Limitaciones.

El estudio a tratar convergerá únicamente en el análisis de 5 aspectos referente al campo social, tecnológico, económico, ambiental y político que el fracking como técnica no tradicional, rompe esquemas y paradigmas previamente estructurados en sociedades cuyos mercados financieros dependen de la industria petrolera ante la existencia del efecto oferta-demanda.

Objetivos.

Objetivo General.

Establecer un análisis macro entorno estratégico sobre el fracking como factor determinante para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros.

Objetivos Específicos.

- Determinar la incidencia del fracking como método no convencional para la extracción petrolera y sus componentes de estudio ante el vínculo de precios en el mercado.
- Realizar un diagnóstico socio-político del fracking como técnica no tradicional para la extracción de petróleo y gas en el continente americano en cuanto al manejo del precio del petróleo en dicho sector estratégico.

- Identificar los efectos adversos económicos generados por éste extremo método, en función de los países con actividad petrolera prioritaria.
- Analizar los avances tecnológicos que han atribuido a la reducción de costes de producción petrolera y los impactos ambientales del fracking, que afligen el macro entorno del mundo ante esta industria

Metodología de la investigación.

El presente documento comprende de métodos investigativos que aseveran ante la explicación de características y aspectos relacionando conclusiones generales a explicaciones particulares, siendo de cierto punto deductivo e inductivo al realizar el análisis de acuerdo a la lógica de las cogniciones y hechos que soporten el planteamiento de estudio.

Adicionalmente, será tomado en consideración el método analítico – sintético, dado que gran parte del estudio está en descomponer los atributos y factores que conlleven a la caída del precio del petróleo, estableciendo así un contexto y entorno amplio para el análisis de variables dependientes e independientes sobre éste actividad ante su comportamiento en el mercado financiero.

Por otro lado, el enfoque de investigación cualitativo y cuantitativo reflejará las características de éste fenómeno aplicando los factores macro entorno social, tecnológico, económico, ambiental y político en la posibilidad de evidenciar su impacto en la caída del precio del commodity más importante en las sociedades del mundo.

Por consiguiente, en conjunto al buen uso de las herramientas pertinentes, tales como: encuestas, entrevistas a profesionales del tema, información bibliográfica y cálculos estadísticos; se podrán cumplir los objetivos del estudio para el respectivo análisis.

Capítulo 2

Bases conceptuales y teóricas de la investigación

Marco Teórico

La presente investigación tendrá como referencia diversas teorías, las cuales explican de manera didáctica y técnica aquellas bases que implican el desarrollo sostenible de la actividad petrolera ante su contexto económico-político. Adicionalmente, será expuesta la relación existente entre la industria petrolera, su impacto en las naciones y el trasfondo que conlleva al dinamismo de fuentes de extracción más eficientes pero con efectos muy particulares. Por lo que se procede a citar las siguientes teorías:

Teoría Fundamental de la Oferta y Demanda

Dicha teoría se basa en la interacción integral expuesta en el mercado de un bien determinado entre los productos y consumidores, en relación con el precio y el nivel de ventas obtenidas por dicho producto o servicio. (Ricardo, Smith, & Dehman, 1817)

Según los autores Denham, Ricardo y Smith (1817), aseveran que dentro de un mercado libre y competitivo, el precio del bien será establecido en función a la necesidad presentada por los consumidores y en la cantidad otorgado por los productores; esto con la finalidad de crear un punto de equilibrio por el cual el consumidor se encontrará dispuesto a adquirir con exactitud todo lo que ofrecen los productores al previo pactado por el bien.

Dicha teoría es la convergencia de dos leyes económicas muy conocidas:

- La ley de la oferta, la cual indica es directamente proporcional al precio; es decir cuanto más alto sea el precio del producto, más unidades se ofrecerán a la venta. (BBVA, 2015, párr. 4)
- La ley de la demanda, la cual expone es inversamente proporcional al precio; es decir cuanto más alto sea el precio, menos será la demanda de los consumidores. (BBVA, 2015, párr. 5)

Por lo tanto, ante la comparación realizada en las dos leyes fundamentales de la economía, es posible determinar que la oferta y demanda

hace variar el precio de un bien, de acuerdo a las necesidades de ambas partes, cuya incidencia tiene valor a través del tiempo dentro del mercado donde se opere dicha relación.

Teoría de la Ventaja Competitiva

“Las bases del desempeño sobre el promedio dentro de una industria es la ventaja competitiva sostenible” (Porter, 2007). En base al modelo presentado por el autor, se debe recalcar la estrategia manejada para la toma de decisiones ya sean defensivas u ofensivas con la finalidad de instituir una postura llevadera en la industria del petróleo.

De acuerdo a lo expuesto, dicha teoría busca hacer frente a las posibles fuerzas competitivas del mercado y así generar un esperado retorno en base a la inversión.

Para determinar el comportamiento del mercado ante las fuerzas del cambio, es necesario contrastar los tipos básicos de ventajas competitivas que en el ámbito empresarial se efectúan bajo estrategias del mismo entorno para el alcance de éxito y sostenibilidad según los siguientes tipos de estrategias:

1. Liderazgo por bajos costos.

Es un éxito el lograr liderazgo en cuanto a costos de producción dentro de una industria, esto, ya que dentro de un mercado competitivo la paridad o proximidad en costos bajos representa una ventaja competitiva cuando se alcanzan economías a escala.

2. Diferenciación.

Los factores determinantes para el éxito en cuanto al crecimiento y mantenimiento de un bien en el mercado requieren de innovación adjudicándose a la diferenciación del mismo, al intentar ser único en su industria, para el cumplimiento de las dimensiones exigidas por la existente demanda selectiva.

3. Enfoque. Representando el segmento o nicho en el cual, la industria determina los posibles beneficios, su impacto y el retorno de la inversión dentro del compromiso de la estrategia empleada.

Teoría del Extractivismo Económico

“El término extractivismo proviene de la palabra extracción, la cual se refiere a la explotación de recursos no renovables originarios de la naturaleza”. (Tremblay y Hébert, 2013, párr. 2).

Según Tremblay y Hébert (2013), señalan que la gestión va más allá del simple proceso técnico destructivo del medio ambiente, tomando en consideración los factores externos que sustentan la intermediación de la actividad ante la comercialización en el mercado, por lo general internacional.

En este sentido, dicha acción comprende principios de la economía y las finanzas; ante el efecto que genera el proceso económico de integración de actividades peligrosas como fuente de financiamiento para deudas o hipotecas a largo plazo de las naciones.

“La extracción proliferada genera un dinamismo económico ante la relación extracción-exportación, basado en la promoción del crudo hacia mercados internacionales cuya iniciativa es la compra-venta de dicho bien al mejor precio pactado para ambas partes”. (Grosfoguel, 2016, p. 7)

El enfoque de éste método considera el desarrollo industrial local, donde se ejerce la actividad extractiva, dado que consolida la reducción de los recursos y la expectativa de los compradores existentes.

Los fundamentos del fracking

Fracking es el proceso de inyección de fluidos a altas presiones para romper rocas subterráneas con el fin de liberar petróleo o gas, después de perforar un agujero en el sitio. La creación de fracturas en la roca aumenta la tasa de producción de fluidos, lo que permite la extracción de más petróleo y gas. Los principales materiales utilizados en el fluido de fracking son agua y arena, con la adición de otros 750 productos químicos. La mezcla exacta depende de la condición del pozo específico. Estos productos químicos, que incluyen ácidos, gelificantes, inhibidores de la corrosión, reductores de fricción, controles de arcilla, reticulantes, inhibidores de incrustaciones, rompedores, controles de hierro y biocidas, ayudan a limitar el crecimiento de bacterias y prevenir la corrosión del revestimiento del pozo. Cada aditivo químico sirve para asegurar que el fracking se realice de manera eficiente y efectiva. Por ejemplo, los reductores de fricción permiten que el fluido de

fracturación se bombea a la roca a mayor velocidad y presión reducida, los biocidas inhiben el crecimiento de microorganismos, el oxígeno previene la corrosión metálica de las tuberías y los ácidos erradican la suciedad y el barro alrededor del sitio de perforación.

Los expertos involucrados en la perforación de petróleo y gas natural predicen que en diez años a partir de ahora, más de la mitad de los pozos de EE. UU. Se basarán en el fracking para continuar operando. Este proceso permite que los campos de petróleo y gas natural más antiguos continúen produciendo recursos, extendiendo así la vida útil de los sitios productores de petróleo y gas. También permite la extracción de petróleo y gas de formaciones que antes se creía que era imposible de extraer, como las formaciones de lutitas compactas distribuidas por toda la nación.

La técnica de fracking de California es diferente de la de otros estados porque el objetivo es extraer petróleo crudo pesado, a diferencia del gas natural o crudo liviano. El petróleo crudo pesado tiene una alta viscosidad, baja turbulencia y debe ser ampliamente refinado para ser el más beneficioso. El American Petroleum Institute (API) tiene un estándar establecido para medir la densidad del petróleo, llamado gravedad API, y se usa para clasificar el petróleo como ligero, mediano, pesado o extra-pesado. El aceite ligero tiene una API de más de 31.1 y tiene el mayor valor de mercado. Por otro lado, el petróleo pesado tiene una API de menos de 22.3, lo que significa que para ser comercializable, necesita ser refinado. No solo fracking para petróleo pesado requiere fluidos inyectables a presiones más altas, lo que puede causar más daño geológico y fuente de contaminación del agua, pero también requiere un proceso de refinación más costoso.

El fracking se realiza de forma diferente en cada sitio específico porque cada formación varía en su condición. El proceso es básicamente el mismo en todas las situaciones, pero la secuencia cambia de acuerdo con el sitio de perforación particular. El proceso básico consiste en una etapa de ácido, una etapa de almohadilla, una etapa de secuencia de punta y una etapa de descarga. Durante la etapa de ácido, se mezclan miles de galones de agua con un ácido diluido para difundir los desechos del pozo y proporcionar un canal para otros fluidos de fracturación al disolver los minerales de carbonato. La etapa de almohadilla llena el pozo con una solución de agua resbaladiza,

que abre la formación rocosa y facilita el flujo de material de apuntalante, una solución hecha de arena y material cerámico que abre las fracturas creadas. La etapa de secuencia PROP, compuesta por varias subestaciones más pequeñas, utiliza material apuntalante para mantener las fracturas abiertas. La última parte, la etapa de lavado, elimina el exceso de material apuntalante del pozo utilizando un gran volumen de agua dulce.

El fracking se realiza horizontalmente a profundidades inferiores a 2,000 pies cuadrados con el fin de crear fracturas que causen la menor cantidad de estrés en las formaciones. A medida que las profundidades aumentan más allá de 2,000 pies cuadrados, el estrés interno y la presión aumentan, lo que significa que la fracturación horizontal es el aspecto menos estresante del proceso. Por lo tanto, la fracturación se orienta en la dirección vertical.

El tamaño de la fractura se controla mediante dos condiciones: la zona de confinamiento y el volumen, velocidad y presión del fluido de fracturación. La zona de confinamiento, o formación, limita el crecimiento vertical de la fractura porque es lo suficientemente fuerte o no lo suficientemente fuerte como para manejar la presión y el volumen de fluido de fracturación inyectado. La longitud de la fractura también puede verse afectada por fallas naturales o fracturas preexistentes.

Fracking no es un fenómeno nuevo. La idea de inyectar ácido en el suelo para estimular la producción de petróleo se inició por primera vez a principios de la década de 1930. Más tarde se conoció como "separación por presión" porque creaba una fractura que nunca se cerraba completamente debido al grabado ácido, que dejaba un canal para que el aceite fluyera y no aumentara drásticamente la productividad. El primer pozo bien estimulado para producir gas natural fue en 1947 en el condado de Grant, Kansas, por Stanolind Oil and Gas Corporation y, aunque no produjo un aumento dramático en la producción de petróleo, fue un paso necesario en la dirección correcta. Dos años más tarde, se otorgó una patente a Halliburton Oil Well Cementing Company para realizar una fracturación comercial en Oklahoma y Texas. Durante el primer año de implementación de las prácticas de fracturación hidráulica, se desarrollaron 332 pozos, aumentando la producción en aproximadamente un 75%.

Teoría de la Geopolítica del fracking

“Las fuerzas geopolíticas, del valor en las naciones ante el control del mercado petrolero en convergencia con a la fracturación hidráulica determinan su volátil precio”(Bacchetta, 2013, p. 9). El crecimiento global de la explotación del gas de esquisto es de interés de muchos, no solo de las compañías petroleras, pero también de aquellas naciones que toman acción sobre éste instrumento estratégico de hegemonía. Influenciando las políticas energéticas en muchos países, el desarrollo de técnicas energéticas tradicionales ante métodos de extracción no convencional disputa ante la dependencia económica y política de las regiones cuyo efecto incurre directamente de la ejecución de programas altamente riesgosos.

El fin lucrativo de estas gestiones, converge ante la relación inversa entre el riesgo político y reformador contra las recompensas geológicas en determinar la viabilidad financiera de inversión sobre ésta técnica en países de mediano y bajo desarrollo socio-económico. Por esta razón, la tendencia al control y manejo político de naciones pioneras del fracking, se otorgan a sí mismas la función de intermediarios y reguladores de la producción, distribución y consumo de éste commodity en los mercados internacionales (Bacchetta, 2013).

Marco referencial

Influencia del Fracking en los mercados financieros

Según Del Val Moren (2014), expone al “fracking o método de extracción por fractura hidráulica” (p. 6) como la existencia de una revolución en el tan controversial sector energético, dado a la manera de abastecimiento, además del nuevo cambio que se genera en el sector financiero, por la consecuencia intrínseca de su fuerte correlación. Dicho análisis lo justifica en base a los diversos cambios en los movimientos del precio del crudo, la incidencia de esta actividad como variable de estudio para el impacto sistemático sobre la fluctuación de su precio en los mercados financieros y el supuesto malestar político del cuasi-monopolio de la OPEP ante el control y regulación de los valores en la industria mundial.

“Desde un punto de vista empresarial, un gran número de investigadores estudiaron ya en qué medida el precio del crudo estaba interrelacionado con la evolución de la bolsa. Sin embargo, todos sus estudios se centraban en la naturaleza agotable del producto y ninguno de ellos preveía la entrada de este nuevo jugador”. (Del Val Moren, 2014, p. 11)

Si bien es cierto, al considerar la entrada de técnicas alternas extractivistas, el amplio recorrido del crudo en su estado natural siendo su contraparte; se ve afectada dado que en los últimos años se ha exponencialmente disparado el costo de la energía, además de la búsqueda de formas sustitutas en suministrar energía y combustible para la eficiencia en su consumo.

En otro concepto, con los recientes avances tecnológicos, el fracking como fuente alterna de extracción para ésta industria, ha permitido que se dupliquen los ingresos y minimicen los costes por extracción de estos minerales para la exportación a distintos mercados mundiales, esto limitando a otros países exportadores tradicionales de crudo en desventaja industrial.

Gestión ambiental de la Aplicación de la Fractura Hidráulica

De acuerdo a Naranjo (2016) en su tesis de estudio, recalca que la búsqueda de nuevas fuentes energéticas tiene como finalidad obtener precios más accesibles y económicos para satisfacer la demanda, aseverar un abastecimiento continuo mediante contratos a largo plazo, prevalecer ante la dependencia de los países los cuales no son aliados o pertenecientes a carteles internacionales, dichos pueden mermar los suministros o aumentar de forma significativa los precios, reduciendo costos de producción para el consumo inmediato de dichas fuentes, las mismas que no son ni sostenibles, ni de bajo impacto ambiental.

“De otro lado, quienes apoyan la extracción de hidrocarburos no convencionales ven como oportunidades la consolidación de la cadena de suministros y con ella la generación de empleo directo, indirecto e inducido. Así mismo, la implementación de estas nuevas tecnologías trae consigo la transferencia de

conocimiento, los aprendizajes in-situ y el entrenamiento en distintas disciplinas conexas. También ofrece oportunidades a las comunidades donde dichos proyectos se realizan por la importante inversión social que trae por concepto de regalías y desarrollo de la cadena de suministros locales y beneficios de la Gestión Social Corporativa de las empresas que allí operen, además de resolver los problemas de oferta, especialmente de gas natural”. (Naranjo, 2016, p. 14)

En base a lo expuesto por la autora, muestra el otro lado de la moneda, por cuanto esta actividad maneja aspectos socio-político relacionado a evaluar la sostenibilidad de la técnica extractiva, a pesar de sus fuertes impactos ambientales; por lo que considera eficiente generar fuentes de ingresos a las localidades donde la actividad se desarrolle, para así de alguna manera compensar los daños al ecosistema; viendo de manera eficiente la óptima aplicación de la técnica bajo ciertos parámetros y protocolos ambientales.

Empresas vinculadas al fracking

Occidental Petroleum Corporation (Oxy) es una de las compañías de exploración y producción de gas natural y petróleos más grandes del país, y actualmente es el principal productor de petróleo de California con respecto a los barriles de petróleo operados en bruto. Además, Oxy tiene operaciones en más de 125 campos petrolíferos estatales. Adquirió el área gigante de Elk Hills en el condado de Kern en 1998 y desde entonces ha seguido desarrollándose en los campos de California utilizando técnicas de fracking. Elk Hills es uno de los campos de petróleo y gas natural más grandes de la nación y produjo el primer aceite de California de una lutita. Oxy también tiene una participación del 80% en las operaciones petroleras en Wilmington Oil Field en Long Beach a través de su subconjunto, Oxy Long Beach Inc. Oxy adquirió THUMS Long Beach Company en 2000, que opera la porción costa afuera de Wilmington Field y Tidelands Oil Production Compañía, que opera la porción en tierra. THUMS posee y opera cuatro islas artificiales en el puerto de Long Beach, diseñadas para integrarse con el entorno costero local y cubre entre diez y doce acres. Seis años después de adquirir THUMS, Oxy adquirió Tidelands

Oil Company para operar la porción occidental del campo. Desde 2011, Oxy ha perforado 215 pozos.

Venoco Inc. opera instalaciones en tierra y en alta mar en California. En tierra, sus operaciones están ubicadas en el Beverly Hills West Field en Beverly Hills, que cubre 0.6 acres junto a Beverly Hills High School, y en Santa Clara Avenue Field en Ventura County. La compañía también opera tres instalaciones en alta mar en el canal de Santa Bárbara: Platform Grail, Platform Holy y Platform Grace. Venoco Inc. trabaja en Sacramento Basin en Willows and Grimes Field, Sacramento Delta Fields, Dutch Slough Field y Union Island Field. Desde 2011, Venoco ha perforado 20 pozos. En febrero de 2014, Environmental Defense Center (EDC) publicó un informe acusando a Venoco Inc. de usar acidificación de matriz de pozo en Platform Grail. Esta técnica de perforación implica la inyección de sustancias químicas en la roca submarina, el pozo, con el fin de aumentar la permeabilidad y, en consecuencia, la productividad del pozo. Sin embargo, Venoco Inc. negó las acusaciones, alegando que se usa ácido en el sitio para limpiar los pozos, pero la EDC advierte sobre la línea distorsionada entre el uso de ácido para la limpieza y el uso para la estimulación. La mayor preocupación de la investigación de EDC es la falta de regulación sobre las preocupaciones ambientales. El uso de ácido para estimular la producción de los pozos puede generar impactos ambientales perjudiciales.

Otras empresas en Estados Unidos y globales de fracking.

Texas

Texas contiene cinco obras principales de gas de esquisto y ha establecido un ejemplo importante en el desarrollo de nuevas técnicas de fracking. Un juego de gas de esquisto se refiere a un "área geográfica, que ha sido objeto de exploración debido a los resultados de prospecciones geosísmicas favorables, registros de pozos o resultados de producción de un nuevo pozo en el área". La obra más grande, Barnett Shale, fue uno de los primeros en ser explotados entre 2005 y 2007. La historia de la producción de petróleo y gas en Texas se remonta a mediados del siglo XIX y el estado ha sido consistentemente uno de los principales productores del mundo.

En 2009, Texas representó el 30% de la producción de gas natural del país, pero a medida que la fuente de gas natural cambia, el estado ha

cambiado sus mecanismos de producción para continuar liderando la producción de gas natural y petróleo de los EE. UU. La producción de esquisto está aumentando anualmente a un ritmo vertiginoso, lo que convierte a Texas en un jugador importante en la producción nacional de petróleo y gas de esquisto de EE. UU. En 2009, Texas produjo el 57% del gas de esquisto en la nación, y las cifras solo han aumentado desde allí. La riqueza y abundancia de gas natural y petróleo, junto con grandes cantidades de compañías para explotar estos recursos, son los factores que impulsan el liderazgo de Texas en fracking. No existe un control directo sobre la producción de petróleo y gas de esquisto y las técnicas de fracking en Texas debido a la falta de un clima reglamentario y una estructura administrativa que respalde la producción de petróleo y gas por encima de otros asuntos y asuntos. A diferencia de la mayoría de los otros estados, Texas no cuenta con un departamento centralizado o una sucursal del gobierno para supervisar las reglamentaciones ambientales. El estado es ampliamente conocido por su falta de preocupación por la preservación del medio ambiente y por su gobernador, Rick Perry, firme oposición a la EPA.

La agencia supuestamente a cargo de la contaminación y temas ambientales de Texas, la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (TCEQ) ha tenido desacuerdos con la EPA en los últimos años, comenzando en 2010 cuando la agencia descubrió la falta de implementación de la Ley de Aire Limpio por parte de TCEQ y la negativa del estado de hacer cumplir las regulaciones de GEI. No es sorprendente que Texas lidere la nación en emisiones de GEI. Como resultado de la situación en Dish, Texas, la EPA ha alegado que el estado analice cuidadosamente y considere los efectos nocivos de las emisiones al aire de Barnett Shale antes de continuar frack a una tasa tan exponencial.

La ciudad de Dish se encuentra en Barnett Shale, los principales sitios de producción de petróleo y gas en Texas. Los residentes han tenido que soportar ruidos fuertes, olores fuertes, vibraciones constantes y enfermedades violentas, lo que ha provocado que varias organizaciones muestreen la calidad del aire local para determinar sus componentes exactos. Se detectaron niveles elevados de disulfuro de carbono y disulfuro de metil etílico, que causan dificultades respiratorias, junto con benceno, xilenos y naftaleno,

que son carcinógenos humanos conocidos. El Departamento Estatal de Servicios de Salud de Texas decidió realizar su propio estudio analizando muestras de sangre de los residentes de Dish y no encontró diferencias significativas en los niveles químicos del resto de la población de EE. UU. Sin embargo, el estudio solo utilizó una muestra por residente y no tuvo en cuenta cómo los cambios de temperatura, la velocidad del viento u otras variaciones del sitio podrían afectar estos niveles.

Otra agencia del gobierno de Texas, la Comisión de Ferrocarriles (TRC), también se ha encontrado disputando con la EPA. La principal responsabilidad de la CVR es regular las industrias de petróleo y gas, al tiempo que se mantiene la seguridad y la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, al mismo tiempo, también respalda el avance del desarrollo económico, promoviendo así las operaciones de la industria del petróleo y el gas en lugar de promover la conservación del medio ambiente. De forma similar a TCEQ, la CVR no aplicó de manera adecuada la Ley de Agua Potable Segura, creando así un conflicto significativo entre las agencias.

La EPA emitió una orden de poner en peligro después del descubrimiento de agua potable inflamable, ganando finalmente la batalla en curso con la Comisión de Ferrocarriles. Otro problema regulatorio que afecta los medios de fracking es la cantidad de agua, ya que requiere millones de galones al año para mantenerse al día con la producción. Esto genera preocupación debido al clima seco de Texas, pero no ha impedido que el fracking continúe y se expanda. Además, la ley en Texas permite a las compañías privadas de gasoductos inculcar líneas donde lo consideren conveniente, sin tener en cuenta los derechos de propiedad y propiedad.

La falta de regulación y provisiones ha convertido a Texas en un entorno atractivo para que los productores de petróleo y gas aprovechen la fracturación hidráulica y exploten la gran cantidad de recursos que existen en los esquistos bituminosos. También destaca la necesidad de una regulación más estricta en California, o las agencias inevitablemente se encontrarán en conflicto.

Pensilvania

Pensilvania contiene una gran proporción de Marcellus Shale, una formación de esquisto que contiene grandes cantidades de gas natural (hasta

1 billón de pies cúbicos) y petróleo crudo. Actualmente hay 6,391 pozos activos mantenidos y en propiedad de 59 operadores diferentes. El auge del gas natural en EE. UU. Se acredita con el inicio de Marcellus Shale, que se extiende por Pennsylvania, West Virginia, Ohio y Nueva York; sin embargo, Pennsylvania ha recibido la mayor atención y la cobertura de los medios en parte debido a un documental de 2010, Gasland. La película muestra la lucha que enfrentan las comunidades locales al permitir que las compañías de gas frack en sus tierras o en las proximidades de sus tierras. Muchos residentes de Pensilvania deben decidir si la gran suma de dinero que les ofrecen las compañías por los derechos mineros vale la pena el riesgo de vivir con agua contaminada y aire contaminado, los cuales pueden provocar graves daños a la salud. El documental, producido por Josh Fox, se centra principalmente en la ciudad de Dimock, donde los entrevistados se quejan de agua no potable que afecta gravemente a la salud humana y animal. Los entrevistados se quejaron de agua turbia y marrón del grifo que a menudo era inflamable. Además, cuando los residentes se quejaron ante las compañías de petróleo y gas, la respuesta recibida fue que no había nada malo en el agua que pudiera atribuirse a la producción de gas natural y petróleo.

Al igual que con California, hay muchos impactos económicos positivos proyectados por el aumento y la expansión de la perforación de Marcellus Shale. La Pennsylvania College of Technology estima que si la perforación continúa a su ritmo actual, se podrían agregar hasta 10,500 puestos de trabajo dentro de los próximos cinco años, la mayoría de ellos empleos de cuello azul. El aumento de la actividad económica estatal también tendría efectos secundarios: las regalías de las compañías de gas beneficiarían directamente a los terratenientes, lo que aumentaría el gasto local y estimularía la economía local.

Sin embargo, también existen importantes efectos económicos adversos debido a la creciente mano de obra, que posteriormente conducirá al crecimiento de la población. La demanda de servicios públicos aumentará, la calidad de vida disminuirá y la vivienda será una preocupación creciente. De manera similar con California, el daño a la infraestructura, los costos de mantenimiento y la disminución del valor de la propiedad también son preocupaciones significativas.

Pensilvania también ha tenido una buena participación en controversias sobre regulación de fracking, especialmente con respecto a una disposición de 2012. La disposición original elimina los derechos de zonificación de los municipios locales y permite que las actividades de perforación y fracking tengan lugar esencialmente en todas las zonas del estado, incluyendo zonas residenciales. La Ley 13 también contiene algo que ha sido etiquetado como "regla de mordaza del médico" porque según esta disposición, los profesionales médicos pueden saber qué fórmulas químicas se usan en fracking, pero no pueden decirle a nadie, ni a otros médicos, cuáles son sus fórmulas.

En diciembre de 2014, el Tribunal de la Commonwealth se puso del lado de los gobiernos locales sobre la forma en que la restricción de los derechos de zonificación es inconstitucional, pero a partir de marzo de 2014, parece que gran parte de la Ley 13 seguirá en vigencia. El Tribunal mencionó cuatro cuestiones clave con la disposición: la dudosa legalidad de la "regla de la mordaza del médico", si las empresas privadas pueden usar el poder de dominio del estado para apoderarse de la propiedad privada para actividades de fracking, la posibilidad de que el Acta 13 se diseñó específicamente para el petróleo y la industria del gas, y qué secciones de zonificación permanecen bajo la jurisdicción de la Ley 13.

Alemania

Los Estados Unidos de América, no son los únicos en su esfuerzo por mejorar e incrementar la producción de petróleo y gas natural: Alemania es otro líder mundial en el uso del fracking para extraer recursos naturales de las formaciones rocosas de esquisto bituminoso. Al igual que los EE. UU., Se importa alrededor del 70% del suministro de energía de Alemania, incluida las energías renovables. El país en sí mismo solo produce el 25% de los recursos energéticos necesarios para sostener la demanda. Después del accidente en la central nuclear de Fukushima I causado por un tsunami en 2011, el gobierno alemán comenzó a planificar un proceso de transición energética debido a la necesidad observada de contar con recursos energéticos más seguros, que incluían un cierre planificado de todas las centrales nucleares alemanas por parte del gobierno para el año 2022. La consecuencia de este cambio es la sustitución del 22% de la producción de energía eléctrica por otro recurso

energético, pero solo el 12% del gas natural de Alemania se produce en el país debido a la disminución continua de los embalses convencionales. Como resultado, existe la necesidad de un mecanismo para producir más gas natural y petróleo nacional, por lo tanto, el atractivo del fracking. Hay dos estados en particular de interés debido a su petróleo de esquisto bituminoso y abundancia de gas: Renania del Norte-Westfalia y Baja Sajonia. Sin embargo, al igual que en los EE. UU., Existe mucha controversia sobre el fracking y sus posibles efectos nocivos. Aunque la técnica se usó en Alemania desde la década de 1950, todavía es un concepto relativamente nuevo porque las formaciones de lutitas se encuentran a poca profundidad y existe un mayor volumen de fracturas que en los depósitos de gas convencionales.

A partir de otoño de 2013, el gobierno alemán todavía está tomando decisiones sobre si permitir o no el fracking y apoyar la producción de petróleo y gas de esquisto bituminoso y qué condiciones deberían existir si se aprueba la decisión. En 2012 se publicó un estudio colaborativo e integral del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear y la Agencia Federal del Medio Ambiente, que analiza los impactos ambientales de los procesos de producción de petróleo y gas de esquisto bituminoso. Los expertos del estudio recomiendan una fuerte intervención administrativa y supervisión científica, así como un debate público en profundidad sobre los hallazgos para promover la transparencia del asunto.

En diciembre de 2012, un panel de expertos utilizó este estudio para discutir y deliberar sobre la implementación potencial de la legislación relativa al fracking. El proyecto de ley propone una evaluación requerida del impacto ambiental de la exploración y producción involucrada con el uso de mecanismos de fracturación hidráulico para extraer gas natural, petróleo crudo y energía geotérmica. También requiere una transparencia total sobre lo que sucede con las aguas residuales y el reflujó y hace que sea ilegal fracturar en áreas especiales de protección del agua. Después de mucha oposición de ciudadanos y público en general, el proyecto de ley no se introdujo en las elecciones de 2013, por lo que el fracking sigue siendo un territorio desconocido en Alemania. La decisión de no permitir el fracking en Alemania también se basó en varios estudios de evaluación de riesgos realizados por diversas compañías y agencias. Hasta que se resuelvan los

problemas ambientales, principalmente la preocupación por la contaminación del agua, existe una moratoria indefinida para explorar las fuentes no convencionales de petróleo y gas.

Marco conceptual

Área de exploración

“Bloque o superficie que se considera para realizar labores de exploración, según lo determina la Ley de Hidrocarburos”. (Empresa Pública [EP] Petroecuador, 2017)

Área probada

“Proyección en planta de una parte conocida del yacimiento correspondiente al volumen probado”. (EP Petroecuador, 2017)

Barril

“Unidad de medida de volumen para petróleo y derivados; equivale a 42 galones americanos o 158.98 litros medidos a 60° Fahrenheit o 15.5° grados Celsius”. (EP Petroecuador, 2017)

Desarrollo

“Actividad que incrementa, o disminuye, reservas por medio de la perforación de pozos de explotación”. (EP Petroecuador, 2017)

Descubrimiento

“Incorporación de reservas atribuible a la perforación de pozos exploratorios que prueban formaciones productoras de hidrocarburos”. (EP Petroecuador, 2017)

Evaluación de Impacto Ambiental

Es el procedimiento administrativo de carácter técnico que tiene por objeto determinar obligatoriamente y en forma previa, la viabilidad ambiental de un proyecto, obra o actividad pública o privada. Tiene dos fases: el estudio de impacto ambiental y la declaratoria de impacto ambiental. Su aplicación abarca desde la fase de pre-factibilidad hasta la de abandono o desmantelamiento del proyecto, obra o actividad pasando por las fases intermedias. (Ministerio de Medio Ambiente, 2004, p. 12)

Extractivismo

Es un tipo particular de extracción de recursos naturales, en gran volumen o alta intensidad, de los cuales el 50% o más, es destinado a la exportación, como materias primas sin procesar o con un procesamiento mínimo. Incluye tanto las fases de explotación, como las previas de exploración, descubrimiento, etc., y también las fases posteriores, como cierre y abandono de los sitios de apropiación. (Gudynas, 2013, p. 15)

Extrahección

Es el caso más agudo de apropiación de recursos naturales, donde éstos son extraídos por medio de violencia y se incumplen los derechos humanos y de la Naturaleza. No es una consecuencia de un tipo de extracción sino que es una condición necesaria para poder llevar a cabo la apropiación de recursos naturales. (Gudynas, Eduardo, 2013, p. 15)

Fracking

La técnica para extraer gas natural de yacimientos no convencionales se denomina fracking. Se trata de explotar el gas acumulado en los poros y fisuras de ciertas rocas sedimentarias estratificadas de grano fino o muy fino, generalmente arcillosas o margosas, cuya poca permeabilidad impide la migración del metano a grandes bolsas de hidrocarburos. (Greenpeace España, s. f., p. 1)

Geopolítica

La geopolítica es la ciencia que establece que las características y condiciones geográficas y, muy especialmente, los grandes espacios, desempeñan un papel decisivo en la vida de los Estados y que el individuo y la sociedad humana dependen del suelo en que viven, estando su destino determinado por las leyes de la Geografía. Proporciona al conductor político el sentido geográfico necesario para gobernar. (Ratzel, Friedrich, s. f., párr. 7)

Globalización

“La globalización es una fusión de procesos transnacionales y estructuras domésticas que permiten que la economía, la política, la cultura y la ideología de un país incidan a otro”. (Mittelman, 1996, p. 3)

Hidrocarburos

“Compuestos químicos constituidos completamente de hidrógeno y carbono”. (EP Petroecuador, 2017)

OLADE (Organización Latinoamericana de Energía)

“Organismo internacional que coordina la política energética de sus miembros, con el objetivo de lograr una más eficiente utilización de los recursos energéticos disponibles y la búsqueda de alternativas energéticas eficientes”. (EP Petroecuador, 2017)

OPEP (Organización de países exportadores de petróleo)

“Grupo de naciones del cercano Oriente, Sudamérica, Asia y África, con grandes reservas petroleras, que se han agrupado para defender el precio de su principal recurso económico, mediante la fijación de techos de producción”. (EP Petroecuador, 2017)

Perforación petrolera

“Proceso de ruptura a presión elevada de la superficie del subsuelo ubicada en los pozos petroleros, en la cual se coloca un vástago como elemento para la extracción de gas o crudo en su estado natural”. (Varhaug, 2012)

Producción Bruta

“Producción petrolera que incluye gas natural, agua y sedimentos”. (EP Petroecuador, 2017)

Producción Neta

“Petróleo libre de agua, gas y sedimentos”. (EP Petroecuador, 2017)

Ramales de gasoductos

“Tramos de tubería que derivan de un gasoducto principal y terminan en una planta endulzadora, en una planta petroquímica, o en una caseta de medición y control, entre otras”. (EP Petroecuador, 2017)

Ramales de oleoductos

“Tuberías que sirven para transportar el aceite crudo desde una estación de recolección o partiendo de una estación de almacenamiento o

planta de tratamiento, hasta su entronque con un oleoducto principal”. (EP Petroecuador, 2017)

Reacondicionamiento de pozos

“Trabajos de mantenimiento a la infraestructura física de los pozos en producción, con el objeto de compensar la declinación de sus niveles productivos y/o incrementarles”. (EP Petroecuador, 2017)

Recuperación mejorada

“Mecanismos que permiten obtener una mayor recuperación del petróleo existente en los reservorios, mediante el uso de métodos especiales ya sea mediante el bombeo mecánico, eléctrico, hidráulico, uso de disolventes y microorganismos”. (EP Petroecuador, 2017)

Redes de producción y comercialización internacional

Son entramados de flujos, nodos e interconexiones internacionales donde se procesan los recursos naturales, se manufacturan bienes intermedios y finales, y se los comercializa, hasta su consumo final. Han sido descritos en su cobertura total o parcial como “cadenas de commodities”, “cadenas globales de mercaderías” o “cadenas de valor”. (Gudynas, Eduardo, 2013, p. 15)

Refinería

“Conjunto de instalaciones petroleras destinadas al procesamiento del petróleo crudo a través de diversos métodos de refinación, a fin de obtener productos petrolíferos, tales como gasolinas, diesel, lubricantes y grasas, entre otros”. (EP Petroecuador, 2017)

Reinyección de agua

“Introducción de agua al reservorio para incrementar la producción de petróleo a través de una mayor presión en dicho depósito”. (EP Petroecuador, 2017)

Reinyección de gas

“Introducción de gas natural al reservorio para incrementar la producción de petróleo a través de una mayor presión en dicho depósito”. (EP Petroecuador, 2017)

Reservas petroleras

“Volumen de hidrocarburos y sustancias asociadas, localizado en las rocas del subsuelo, que pueden ser recuperables económicamente con métodos y sistemas de explotación aplicables a condiciones atmosféricas y bajo regulaciones”. (EP Petroecuador, 2017)

Reservas posibles

“Reservas que, con base en datos ingeniero-geológicos, tienen una baja probabilidad (10%) de ser comercialmente recuperables. Reservas que están basadas en interpretaciones geológicas y que pueden existir en áreas adyacentes a las áreas clasificadas como probables”. (EP Petroecuador, 2017)

Shale

“También conocido como roca de esquisto es una formación sedimentaria que contiene gas y petróleo, la cual no posee de permeabilidad para que el petróleo y el gas puedan ser extraídos mediante los métodos tradicionales”. (YPF, s. f., párr. 1)

Vástago

“Barra que, sujeta al centro de una de las dos caras del émbolo, sirve para darle movimiento o transmitir el suyo a algún mecanismo”. (ASALE, s. f., l. 5)

Yacimiento petrolero

Depósito de hidrocarburos atrapados en rocas sedimentarias margo-arenosas a profundidades que varían de 200 a 7000 metros bajo el nivel medio del mar. Existen yacimientos en diversas estructuras geológicas tales como anticlinales, afallamientos, plegamientos recostados y decumbentes, así como en domos salinos, entre otras estructuras. (EP Petroecuador, 2017)

Marco Legal

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

De acuerdo a lo dispuesto en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNESCO, 1972), cuyo objetivo de “determinar una alianza mundial nueva y equitativa de la creación de nuevos niveles de cooperación entre los estados, los sectores claves de las sociedades y las personas”; se adopta ante el alcance de los acuerdos internacionales que reverencien ante los intereses de cada uno y mantenga la integridad del sistema ambiental en cuanto al desarrollo global.

Dentro del contexto de sus puntos indispensables, se proclaman los siguientes:

PRINCIPIO 12: Los Estados deberían cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental. Las medidas de política comercial con fines ambientales no deberían constituir un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción velada del comercio internacional. Se debería evitar tomar medidas unilaterales para solucionar los problemas ambientales que se producen fuera de la jurisdicción del país importador. Las medidas destinadas a tratar los problemas ambientales transfronterizos o mundiales deberían, en la medida de lo posible, basarse en un consenso internacional. (UNESCO, 1972, p. 3)

PRINCIPIO 16: Las autoridades nacionales deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en cuenta el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales. (p. 4)

En base a los principios indicados con antelación, es posible observar la relación existente entre las responsabilidades que cada ser humano

mantiene con el medio ambiente, sus cuidados, el uso debido de sus recursos y la modera explotación del mismo, cuyas actividades deben ser reguladas por entidades pertinentes, con la finalidad de respetar las normas internacionales de las Naciones Unidas.

Acuerdos comerciales, petróleo y políticas energéticas; UNCTAD

Según el tema discutido en la reunión celebrada en año 1999 entre países que conforman la UNCTAD, dentro de las conclusiones de la conferencia obtuvieron los siguientes puntos importantes:

- Las posibles limitaciones que la adhesión a la OMC puede imponer sobre la política económica de los estados exportadores de petróleo;
 - Las posibilidades que esos estados tienen para defender sus intereses dentro del marco de la OMC;
 - La evolución de la agenda de comercio internacional y su relevancia respecto al comercio del petróleo y sus derivados;
 - La relevancia de las iniciativas a nivel regional para la agenda de comercio internacional; y
 - La política comercial de los EEUU en materia energética y sus posibles consecuencias en los foros multilaterales y regionales.
- (UNCTAD, 2000, p. 2)

En relación a la importancia estratégica que conlleva el comercio del petróleo en la economía internacional, ha demostrado desde épocas anteriores que ha sido tratado como un caso particular, dentro de un contexto erráticamente político y fuera las normas multilaterales del comercio exterior; esto representando las discrepancias entre el manejo de la oferta y la coyuntura de la demanda en cuanto a su postura de comprometerse a cumplir las normas y políticas pertenecientes a este sector en general.

Marco Metodológico

En la presente matriz metodológica mostrada en la Tabla 1, se determina claramente el método, enfoque, fuentes y herramientas empleadas para el análisis y cumplimiento de los objetivos de la investigación:

Matriz metodológica de la investigación

Tabla 1

Matriz metodológica de la investigación.

OBJETIVO	MÉTODO	ENFOQUE	FUENTE	HERRAMIENTA
G: Establecer un análisis macro entorno estratégico sobre el fracking como factor determinante para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros.	Estudio Pre-experimental con corte de estudio Longitudinal	Mixto: Cualitativo Cuantitativo	Primaria Secundaria	Bibliográfico Encuesta Entrevista Estadístico
E1: Determinar la incidencia del fracking como método no convencional para la extracción petrolera y sus componentes de estudio ante el vínculo de precios en el mercado.	Métodos: Inductivo Analítico Histórico-Comparativo	Mixto: Cualitativo Cuantitativo	Secundaria	Bibliográfico Estadístico
E2: Realizar un diagnóstico socio-político del fracking como técnica no tradicional para la extracción de petróleo y gas en el continente americano en cuanto al manejo del precio del petróleo en dicho sector estratégico.	Métodos: Deductivo Descriptivo Sintético	Cualitativo	Primaria Secundaria	Bibliográfico Encuesta
E3: Identificar los efectos adversos económicos generados por éste extremo y peligroso método, en función de los países con actividad petrolera prioritaria.	Métodos: Deductivo Analítico	Mixto: Cualitativo Cuantitativo	Primaria Secundaria	Bibliográfico Entrevista Estadístico
E4: Analizar los avances tecnológicos que han atribuido a la reducción de costes de producción petrolera y los impactos ambientales del fracking, que afligen el macro entorno del mundo ante esta industria.	Métodos: Inductivo Descriptivo Sintético	Mixto: Cualitativo Cuantitativo	Primaria Secundaria	Bibliográfico

Nota: Matriz adaptada para la metodología de investigación del proyecto de titulación. Recopilado de "Metodología de la investigación" por Bernal Torres, 2006, p. 200. Pearson Education.

Dentro del análisis metodológico de la investigación se establecen los siguientes métodos, cuya relevancia determinarán el cumplimiento de los objetivos ante su respectiva perspectiva:

Método deductivo

Este método de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (Bernal, 2010, p. 59)

Método inductivo

Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (Bernal, 2010, p. 59,60)

Método analítico

“Este proceso cognoscitivo consiste en descomponer un objeto de estudio, separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual”. (Bernal, 2010, p. 60)

Método sintético

“Integra los componentes dispersos de un objeto de estudio para estudiarlos en su totalidad”. (Bernal, 2010 p. 60)

Método descriptivo

“Evalúa las características y cualidades de un objeto de estudio en particular además de analizar los datos recopilados entre sí, junto a la relación de sus variables”. (Bernal, p. 60)

Método histórico-comparativo

“Procedimiento de investigación y esclarecimiento de los fenómenos culturales que consiste en establecer la semejanza de esos fenómenos, infiriendo una conclusión acerca de su parentesco genético, es decir, de su origen común”. (Bernal, 2010, p. 60)

Por otro lado, el objeto de estudio presenta un enfoque de investigación mixta, dado que integra los fundamentos de la perspectiva cualitativa y cuantitativa; los cuales son definidos en síntesis de la siguiente manera:

Enfoque mixto

Con la finalidad de realizar una investigación profunda, se requiere emplear el enfoque mixto, ya que consiste en la integración sistemática de ambos métodos, tanto el cualitativo como el cuantitativo, los cuales dentro de un determinado estudio, permiten tomar una fotografía panorámica del fenómeno de la investigación, mediante la recolección y el respectivo análisis de datos numéricos como descriptivos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, pp. 10-11)

Diseño de la investigación

El presente proyecto presenta un diseño de investigación Pre-Experimental, dado que sus variables no pueden controlar netamente los factores que influyen contra la validez tanto interna como externa. Sin embargo, ilustra la manera en la cual las variables extrañas, influyen en la veracidad interna, es decir nos muestra lo que se debe y no tomar en consideración para el respectivo análisis. Dicho diseño es restringido y usado dentro de la investigación exploratoria. (Hernández et al., 2010, p. 136)

Adicionalmente, el estudio adquiere un corte de tipo longitudinal descriptivo, puesto que será analizado exactamente la incidencia de la actividad no convencional extractiva en los cambios del precio del petróleo dentro de los últimos 5 años; mediante la recolección de datos sobre cada uno de los aspectos de estudio, sus conceptos, variables, contextos y resultados

obtenidos para la medición del objeto de estudio, es decir el estructurar el análisis macro entorno estratégico a través del tiempo y su ocurrencia.

Población, Muestra y Muestreo

Población

Para tomar en consideración la totalidad de elementos previo a la selección de la muestra, se procedió a contactar al Colegio de Ingenieros Geólogos de Minas y Petróleo Ambiental (CIGMPA), quienes muy comedidamente otorgaron valiosa información de primera mano.

Según el Ing. Ramiro Maruri, Tesorero del CIGMPA, quien mediante entrevista vía telefónica; afirmó que en el Ecuador actualmente existen 229 Ingenieros en Minas y Petróleos en estado ACTIVO, es decir ejerciendo funciones asignadas al campo.

Muestra

Para determinar la muestra de la presente investigación, se consideró la población previamente descrita por el Colegio de Ingenieros Geólogos de Minas y Petróleo Ambiental. Adicionalmente, se trabajó con la fórmula de cálculo de muestra para la obtención de la cantidad pertinente de estudio mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{[(N - 1) * e^2] + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = población total

Z = nivel de confianza

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

e = error muestral

De acuerdo a la fórmula expuesta, se planificó realizar la operación estadística con un nivel de confianza del 90%, margen de error del 10%; dado que según información otorgada por la Lcda. María Teresa Correa, Secretaria del Colegio de Ingenieros Geólogos de Minas y Petróleo Ambiental; indicó que actualmente el 25% de los 229 profesionales corresponden a la ciudad de Guayaquil. Por tanto, se consideran valores de P y Q del 50% de probabilidad de éxito y fracaso, puesto que de antemano se desconoce la literatura real del porcentaje observado.

Por consiguiente, se procedió a determinar la muestra en base a la fórmula de cálculo y se obtuvo el siguiente dato:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{[(N - 1) * e^2] + Z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{229 * 1,645^2 * 0,50 * 0,50}{[(229 - 1) * 0,10^2] + 1,645^2 * 0,50 * 0,50}$$

$$n = \frac{154,9199}{2,9565}$$

$$n = 52,40 \cong 52$$

Se realizaron 52 encuestas en la ciudad de Guayaquil a docentes universitarios en carreras afines: Ingeniería en Geología, Minas, Petróleo y Ambiental.

Muestreo

Con la finalidad de realizar el muestreo y por tanto, proceder con el respectivo análisis de los datos, se expone el muestreo como no probabilístico, dado que se considera un procedimiento de selección en el cual se desconoce la probabilidad que poseen los componentes de la población para la integración de la muestra.

En base a lo antes expuesto, se subcategoriza como muestreo por juicio, ya que los elementos de la población tomados en consideración fueron escogidos a propósito con base en el juicio del investigador (Martínez y Céspedes, 2008).

Técnicas de Recolección de Datos

Encuesta

El cuestionario constaba de un total de 20 preguntas, 8 preguntas de carácter general y 12 de ellas, basadas en factores específicos; de las cuales 7 eran cerradas y 13 abiertas. El tiempo estimado de respuesta para la culminación de la encuesta fue de 7 minutos y el tipo de recolección de datos fue tomado en un 50% de forma personal, 40% vía telefónica y 10% de manera digital. Las encuestas fueron realizadas en fechas 25 y 26 de Enero del 2018; 10,13 y 15 de Febrero del 2018.

Entrevista

Para efecto de las entrevistas a expertos se consideró a dos peritos del tema en diferente aspectos, ya sea socio-político y económico-ambiental.

La primera entrevista se la realizó al Ing. Xavier Fey MBA, Analista de Planificación Zonal en la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador, el cual junto a un equipo de 4 personas, brindan la coordinación y planeación de proyectos para el desarrollo social y económico de la región costera del país. Entre sus funciones, se encuentra la generación de protocolos y planes estratégicos para la correcta implementación y/o ejecución de proyectos afines al Gobierno vigente. La entrevista fue realizada el día 8 de Enero del 2018 en el Edificio Gobierno Zonal del Guayas, piso 9. Tuvo una duración aproximadamente de 15 minutos. Para el registro de las respuestas obtenidas por parte del entrevistado se empleó grabaciones en audio.

La segunda entrevista se la realizó al Ing. Fausto Arias, Analista de Gestión Ambiental en el Gobierno Provincial del Guayas, el cual en conjunto a 9 personas, cumplen las funciones de controlar y mitigar los posibles impactos ambientales en la Provincia del Guayas, ya sea brindando charlas educativas a los sectores más vulnerables hasta redactando informes ambientales para protocolos de riesgo climático. La entrevista tuvo lugar en el Edificio de la Prefectura del Guayas, piso 3. Tuvo una duración de aproximadamente 10 minutos, recopilada mediante grabación de audio.

Capítulo 3

Fracturación hidráulica, su relación con los precios de mercados y aspectos generales

Las variables que se utilizaron para analizar el comportamiento de la influencia de los precios del petróleo en los precios del mercado se manejaron las siguientes variables durante el periodo de diciembre del 2012 hasta diciembre del año 2017:

Variable dependiente: Los precios petróleo es el promedio simple de tres precios spot; Dated Brent, West Texas Intermediate, y el Dubái Fateh.

Variables independientes: Precios de Materias Primas Agrícolas Básicas, incluye índices de precios de la madera, algodón, lana, caucho, cuero, entre otros.

Precio de combustibles básicos (energía), incluye índices de precios del petróleo crudo (petróleo), gas natural y carbón.

Precios de los metales básicos incluye índices de precios de cobre, aluminio, mineral de hierro, estaño, níquel, zinc, plomo y uranio.

Para el análisis de datos se utilizó la herramienta estadística IBM SPSS 22, a continuación se presentan las estadísticas descriptivas de las variables: precios petróleo, precio de combustibles básicos, precios de los metales básicos, precios de los metales básicos.

Precio de bienes agrícolas

En promedio, el precio del petróleo entre diciembre del año 2012 hasta diciembre 2017 se encuentra en \$87,37; el cual se puede evidenciar la caída del precio de los bienes agrícolas promedio es menor si se lo compara con el mes de diciembre del año 2012 se ubicaba en \$99,1. En cuanto a la mediana el precio de los bienes agrícolas se ubica en \$85,02 y una desviación estándar de \$6,71.

Tabla 2*Estadísticas descriptivas en relación a precios de mercados afines al petróleo.*

		Precios de petróleo	Precios de bienes agrícolas	Precio combustible	Precio de metales
N	Válido	55	55	55	55
	Perdidos	0	0	0	0
Media		134.63	87.37	89.219	76.569
Mediana		108.12	85.02	72.210	74.64
Moda		56.05 ^a	81.58	59.43	55.21 ^a
Desviación estándar		52.626	6.71	32.806	12.320
Varianza		2769.49	45.074	1076.23	151.78
Asimetría		.194	.326	.180	.009
Error estándar de asimetría		.322	.322	.322	.322
Curtosis		-1.77	-1.515	-1.76	-1.043
Error estándar de curtosis		.634	.634	.634	.634
Mínimo		56.05	78.25	40.50	55.21
Máximo		204.58	99.46	131.60	101.34
Percentiles	25	87.05	81.67	59.70	63.78
	50	108.12	85.02	72.21	74.64
	75	193.35	95.14	126.38	87.82

Nota: a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Con respecto al valor mínimo se observa en la Tabla 2, que fue en febrero del 2016 cuando el precio de los bienes agrícolas se ubicaba en los \$78,25 y su precio máximo fue en el mes de enero del 2013 con un valor de \$99,46. Por otro lado, verificando el análisis de la curtosis, se puede observar que tiene un valor de -1.515; lo que sugiere que los datos siguen una distribución normal.

Precio de combustibles

En promedio, el precio del petróleo durante diciembre del año 2012 hasta diciembre 2017 se encuentra en \$89,21; el cual se puede evidenciar la caída de los precios del combustible promedio es menor si se lo compara con el mes de diciembre del año 2012 el cual se ubicaba en \$124,18. En cuanto a la mediana el precio de petróleo se ubica en \$87,37 y una desviación estándar de \$32,81.

Con respecto al valor mínimo se observa que fue en enero del 2016 cuando el precio del petróleo se ubicaba en los \$40,16 y su precio máximo fue en el mes de septiembre del 2013 con un valor de \$131,60. Por otro lado,

verificando el análisis de la curtosis, se puede observar que tiene un valor de -1.763; lo que sugiere que los datos siguen una distribución normal.

Precio de metales

En promedio, el precio del petróleo durante diciembre del año 2012 hasta diciembre 2017 se encuentra en \$76,57; el cual se puede evidenciar la caída del precio de petróleo promedio es menor si se lo compara con el mes de diciembre del año 2012 se ubicaba en \$97,42. En cuanto a la mediana el precio de petróleo se ubica en \$74,64 y una desviación estándar de \$12,32.

Con respecto al valor mínimo se observa que fue en enero del 2016 cuando el precio del petróleo se ubicaba en los \$55,21 y su precio máximo fue en el mes de febrero del 2013 con un valor de \$101,34. Por otro lado, verificando el análisis de la curtosis, se puede observar que tiene un valor de -1.043; lo que sugiere que los datos siguen una distribución normal.

En la siguiente tabla, se analizarán la correlación entre las variables de estudio.

Tabla 3

Correlaciones en relación a precios del mercado afines al petróleo.

		Precios de petróleo	Precios de bienes agrícolas	Precio combustible	Precio de metales
Precios de petróleo	Correlación de Pearson	1	.966**	.999**	.919**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000
	N	60	60	60	60
Precios de bienes agrícolas	Correlación de Pearson	.966**	1	.967**	.911**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.000
	N	60	60	60	60
Precio combustible	Correlación de Pearson	.999**	.967**	1	.924**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000
	N	60	60	60	60
Precio de metales	Correlación de Pearson	.919**	.911**	.924**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	
	N	60	60	60	60

Nota: **. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

De acuerdo a lo evidenciado en la Tabla 3, se puede constatar que la correlación entre los precios del petróleo y los precios de bienes agrícolas ya sean de madera, algodón, lana, caucho, cuero, entre otros; es positiva (0,966) y significativa al 1%. Esto demuestra que si existe una fuerte relación, por tanto un incremento en el precio del petróleo podría provocar directamente un incremento en el precio de los bienes agrícolas, dado que dichos bienes en su gran mayoría requieren al petróleo como componente fundamental para su composición y proceso.

Por otro lado, en referencia a la correlación existente entre los precios del petróleo y los precios de los combustibles es positiva (0,999) y significativa al 1%. Dicho valor corrobora que existe una fuerte relación, por tanto un incremento en el precio del petróleo ocasionaría directamente un incremento en el precio del combustible, ya que si bien es cierto, el petróleo es la materia prima indispensable para el proceso y fabricación de combustible, el cual sería el producto terminado.

Consecutivamente, en base a la correlación determinada entre los precios del petróleo y los precios de metales como es el caso del cobre, aluminio, mineral de hierro, estaño, níquel, zinc, plomo y uranio; existe una relación positiva (0,919) y significativa al 1%. Entonces, se demuestra que entre ambos precios hay una relación fuerte, dado que en el posible de caso de generarse un incremento en el precio del petróleo, ocasionaría directa y proporcionalmente un incremento en el precio de los metales, puesto que nuevamente, para la fundición de los metales se requiere del mineral inflamable y corrosivo, es decir del petróleo, el cual se muestra como componente dentro de la fabricación y asociado de los metales.

En determinación de la correlación de las variables independientes precios de bienes agrícolas, precios de combustible y precios de metales; se observa existen en cada de una de ellas relación positiva y significativa al 1%; esto corroborando el impacto que se obtienen entre dichas variables a pesar de hallarse en distintas industrias, demuestra que un incremento en precio de cualesquiera de ellas, otorgaría un incremento de otra y viceversa por constar en precios de productos de primera necesidad y parcialmente consolidarse en procesos de otros determinados bienes.

Para el análisis de la regresión lineal en primer lugar se presenta el siguiente cuadro que resume los coeficientes de determinación:

Tabla 4

Resumen del modelo mediante análisis de regresión lineal.

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	1.000 ^a	.999	.999	1.63507

Nota: a. Predictores: (Constante), Precio de metales, Precios de bienes agrícolas, Precio combustible

Los resultados sugieren que de acuerdo al R cuadrado ajustado el modelo de regresión lineal se explica en un 99%.

Tabla 5

ANOVA^a del modelo de regresión.

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	149416.356	3	49805.452	18629.543	.000 ^b
	Residuo	136.347	51	2.673		
	Total	149552.703	54			

Nota: a. Variable dependiente: Precios de petróleo

b. Predictores: (Constante), Precio de metales, Precios de bienes agrícolas, Precio combustible

Como se puede observar en la tabla ANOVA se observa un valor p de 0,000 lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que al menos un grupo cuya media es distinta a la de los demás.

Tabla 6

Coefficientes de estudio estandarizado y no estandarizado.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
1 (Constante)	-7.707	9.077		-.849	.400
Precios de bienes agrícolas	.077	.132	.010	.584	.562
Precio combustible	1.634	.029	1.019	56.115	.000
Precio de metales	-.133	.048	-.031	-2.767	.008

Nota: a. Variable dependiente: Precios de petróleo

Los resultados revelan que un aumento en los precios de los bienes agrícolas aumenta el precio del petróleo. Por ejemplo, un aumento de \$1 en el precio los bienes agrícolas, el precio del petróleo aumenta en promedio \$0,07 manteniendo constante las demás variables. Sin embargo, la variable precio de bienes agrícolas no es significativa (0,56).

Con respecto a los precios de los combustibles se puede decir que ante un aumento de \$1 en el precio de los combustibles, el precio del petróleo aumenta en promedio \$1,63 manteniendo constante las demás variables. Cabe adicionar que la variable precio de los combustibles es significativa (0,00).

Con respecto a los precios de los metales se puede decir que ante un aumento de \$1 en el precio de los metales, el precio del petróleo disminuye en promedio \$0.13 manteniendo constante las demás variables. Cabe adicionar que la variable precio de los metales es significativa (0,008).

Por otra parte, es necesario realizar un análisis dentro de la investigación basada en el comportamiento de los precios del petróleo durante los últimos 7 años donde se generaron las mayores fluctuaciones en los precios históricos de éste commodity.



Figura 1. Precios spot del petróleo en Weekly Brent y West Texas Intermediate. Recuperada desde U.S. Energy Information Administration, EIA, 2018.

Consecutivamente, fundamentando lo indicado en la Figura 1, se puede observar que durante los períodos de 2011 al segundo trimestre el año 2014, los precios del petróleo, tanto en Brent, como en West Texas Intermediate, se mantenían ligeramente constantes en promedio un precio orlado entre los \$131,50 en el pico (año 2012). Por otro lado, se debe reconocer que el período con mayor impacto en su caída fue el año 2014, en particular durante el tercer trimestre, cuando éstos cayeron significativamente en un 120% aproximado, alcanzando su precio más bajo en el año 2016 por \$26,00. Dichos tiempos,

son de vital importancia, dado que en tales fechas se financiaron a nivel internacional, mejora en infraestructuras para el desarrollo de la fracturación hidráulica en mercados domésticos y extranjeros.

En relación a los estudios primarios y secundarios del tema de investigación, se realizaron 8 preguntas a la muestra de 52 profesionales del tema, en los cuales se pudieron obtener los siguientes resultados.

Resultados de encuesta general

1. ¿Conoce usted el proceso de fracking?

Tabla 7

Conocimiento sobre el proceso de fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	39	75%
No	13	25%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

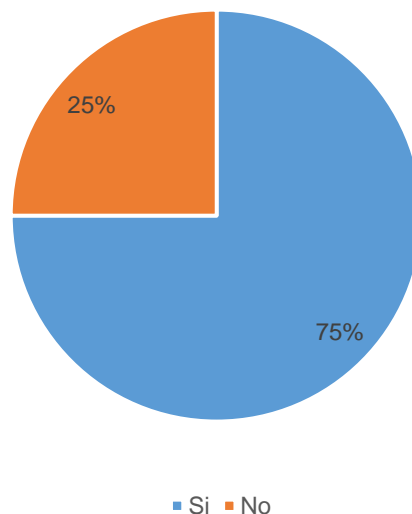


Figura 2. Conocimiento sobre el proceso de fracking. Adaptación elaborada por el autor.

Con respecto a la Figura 2, en representación gráfica de la encuesta hace referencia al nivel de conocimiento sobre lo que consiste el fracking, se puede observar que el 75% de los encuestados conocen sobre el fracking mientras el 25% de los profesores no conocen sobre el proceso de fracking.

2. ¿Cómo se enteró por primera vez sobre el fracking?

Tabla 8

Fuente de conocimiento sobre el fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Periódico revista	31	60%
Programa de televisión	3	5%
Noticias en la televisión	5	10%
Artículos académicos	13	25%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

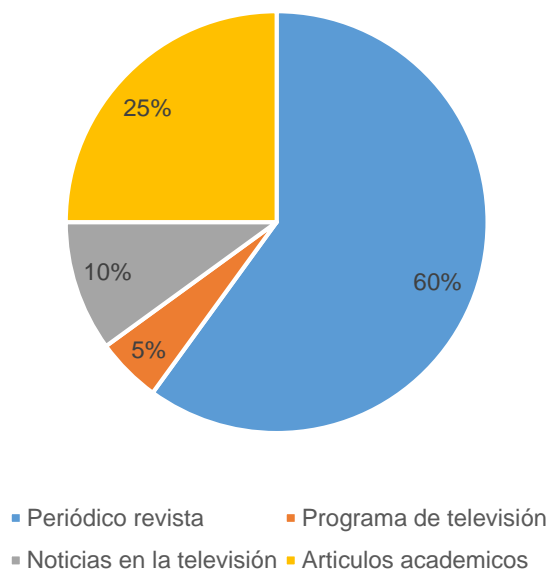


Figura 3. Fuente de conocimiento sobre el fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En relación a la Figura 3, relacionada a la segunda pregunta de la encuesta sobre la fuente de información donde conoció el fracking, se puede observar que el 60% de los encuestados conocen sobre el fracking por medio del periódico o revistas, el 25% lo conocen por artículos académicos, el 10% por noticias en la televisión y el 5% por medio de los programas de televisión.

3. ¿Cree usted que el fracking será un recurso energético en el futuro?

Tabla 9

Opinión sobre el fracking como recurso energético

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	10%
No	47	90%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

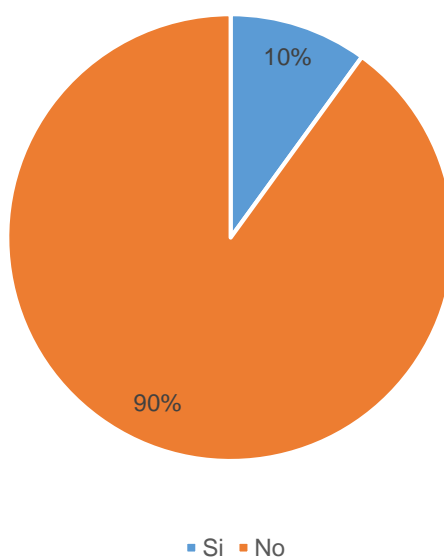


Figura 4. Opinión sobre el fracking como recurso energético. Adaptación elaborada por el autor.

Con respecto a la Figura 4, detallada en la tercera pregunta sobre la opinión del fracking como buen recurso energético para el futuro, se puede observar que el 90% de los encuestados opinan que el fracking no es un buen recurso que se deba utilizar en el futuro, en cambio solo el 10% manifiestan que el fracking si es un buen recurso energético para el futuro.

4. En su honesta opinión se describiría a usted mismo como:

Tabla 10

Opinión general sobre el fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
A favor del fracking	5	10%
En contra del fracking	31	60%
Opinión dividida	16	30%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

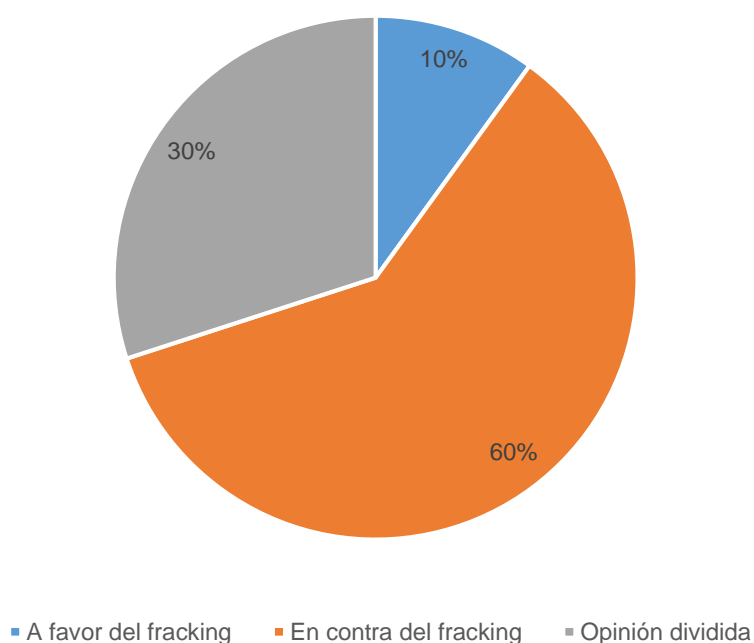


Figura 5. Opinión general sobre el fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En referencia a la Figura 5, denotada en la cuarta pregunta sobre la opinión sobre si apoya o está en contra del fracking, se observa que el 60% de los encuestados opinan que están en contra del fracking, el 30% manifiestan estar a favor y el 10% manifiestan tener una opinión dividida con respecto al tema.

5. ¿Cuál considera usted es la consecuencia más grave del fracking?

Tabla 11

Consecuencias del fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
La contaminación del agua	26	50%
Temblores	0	0%
La contaminación del aire	13	25%
Contaminación visual	5	10%
Problemas de salud	8	15%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

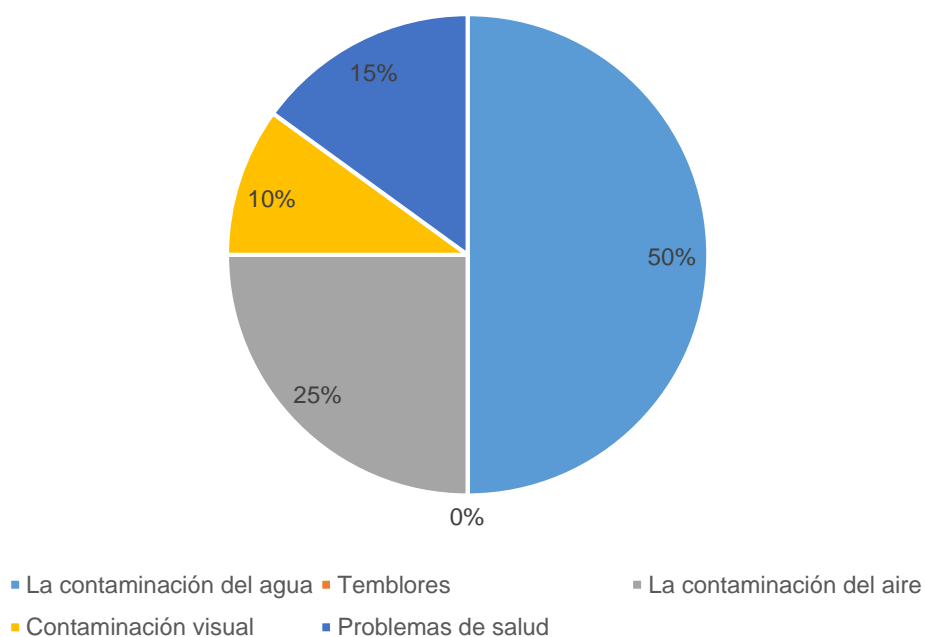


Figura 6. Consecuencias del fracking. Adaptación elaborada por el autor.

La Figura 6 se basa en la quinta pregunta de la encuesta, la cual menciona las consecuencias del fracking, donde se puede observar que el 50% de los encuestados manifiestan que la principal consecuencia del fracking es la contaminación del agua, el 25% menciona la contaminación del aire, el 15% opinan que son los problemas de la salud y el 10% aseguran que es la contaminación visual.

6. ¿Cree usted que la energía producida compensa cualquier peligro ambiental?

Tabla 12

Compensación del fracking como recurso energético

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	40%
No	31	60%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

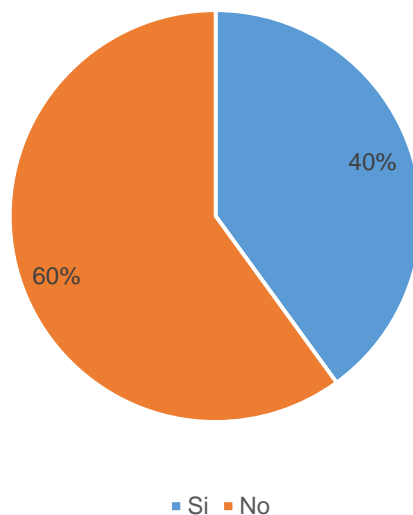


Figura 7. Compensación del fracking como recurso energético. Adaptación elaborada por el autor.

La Figura 7 indica determina sexta pregunta de la encuesta, misma que hace referencia sobre si la energía producida por el fracking compensa cualquier peligro ambiental se puede observar que el 60% de los encuestados manifiestan que la energía que produce el fracking no compensa los daños ambientales mientras que el 40% de los encuestados opinan estar de acuerdo.

7. ¿Le gustaría que el gobierno invierta en sitios de fracturación hidráulica?

Tabla 13

Inversiones del gobierno para el fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	13	25%
No	39	75%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

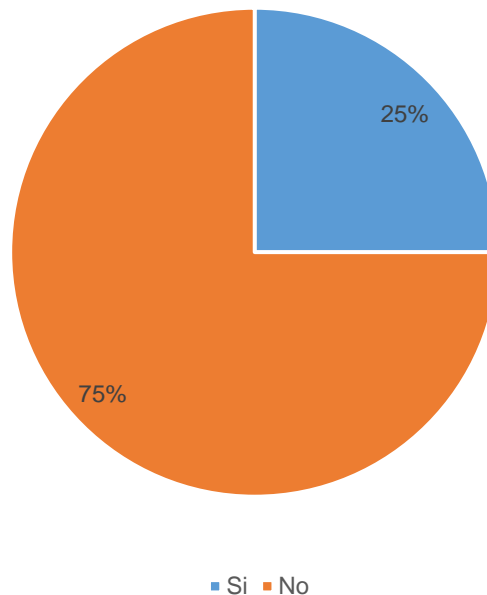


Figura 8. Inversiones del gobierno para el fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En referencia a la Figura 8, basada en la séptima pregunta sobre si el gobierno debería realizar inversiones en el fracking se puede observar que el 75% de los encuestados opinan que el gobierno no debe realizar inversiones en fracking mientras que el 25% de los encuestados opinan estar de acuerdo.

8. ¿Cuál de estas palabras vincula más a fracking?

Tabla 14

Vinculación a la fracturación hidráulica

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Contaminación	39	75%
Recurso energético futuro	0	0%
Temblores	0	0%
Productos químicos	13	25%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia

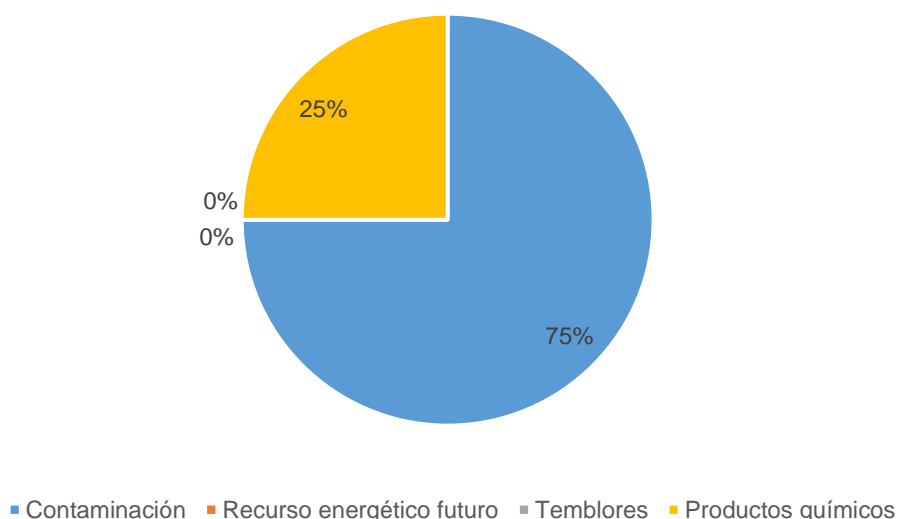


Figura 9. Vinculación a la fracturación hidráulica. Adaptación elaborada por el autor.

En referencia a la Figura 9, enfocada en la octava pregunta sobre con qué es vinculada la actividad del fracking; se puede observar que el 75% de los encuestados opinan que el fracking lo asocian con la contaminación mientras que el 25% de los encuestados lo asocian con productos químicos.

Una vez obtenida la información preliminar-general del tema de investigación, se procede a analizar las variables de estudio para el análisis de macro-entorno estratégico y sus respectivos impactos.

Capítulo 4

Impacto socio-político de la Fractura Hidráulica

La técnica del Fracking, es un método que inicio en Texas, incrementándose su uso rápidamente a los demás pases de América Latina. La rápida evolución del empleo de técnicas no convencionales para la explotación de gas y petróleo ha provocado efectos más allá de los hidrocarburos. La técnica del Fracking ha surgido como un efecto mariposa, consiguiendo que los hidrocarburos alojados en shales a mucha profundidad, logren aflorar de manera rápida y económica.

América Latina es un lugar donde actualmente existe una gran dependencia hacia los combustibles fósiles, representando este al 78% de la energía consumida en esta región. Para mantener su matriz energética, los países que producen hidrocarburos, han extraído estos recursos a elevadas tasas, lo que ha impactado en sus reservas. Frente esta situación, los gobiernos latinoamericanos promueven el avance extractivo sobre nuevas fronteras hidrocarburíferas, al intentar incrementar sus reservas de gas y petróleo, desestimando la búsqueda de alternativas energías sostenibles.



Figura 10. Países con mayores reservas no convencionales. Recuperado de: Diario Expansión, Unidad Editorial Información Económica, Madrid, 2014.

Para varios países con dependencia en los hidrocarburos, como en el caso de Argentina, representan el 90% de sus fuentes primarias de energía. Esta tendencia ha crecido desde finales de la década de los setenta, partiendo del descubrimiento del yacimiento de la loma "La Lata", que en su momento fue el de mayor importancia en América Latina. Luego de los años noventa, en Argentina ocurrió un rápido decrecimiento de sus reservas dado a la desregulación y privatización del sector, lo cual llevó a una baja sostenida de los niveles de extracción de petróleo y gas desde el año 2000.

Las nulas políticas de diversificación energética, han permitido que estas diferencias puedan saldarse con volúmenes mayores de importación de combustibles, teniendo grandes repercusiones sobre las finanzas nacionales. En el año 2010 hasta el 2014, este país importó \$ 19.639 millones solo en gas, más del 50% de las reservas declaradas en el Banco Central. A finales del año 2010 Repsol YPF hizo el anuncio del descubrimiento de grandes cantidades de recursos de hidrocarburos no convencionales, desde aquel entonces comenzó a fluctuar la palabra Fracking por boca de los funcionarios.

El lado adverso de la promesa de abundancia, son los diferentes impactos que se producen por el avance de la frontera no convencional, desconocimiento de derechos de comunidades indígenas, represión a opositores de los proyectos y grandes cantidades de derrames y accidentes durante las operaciones de Fracking. Estas políticas conducen a profundizar sobre la matriz energética actual, cerrando las discusiones sobre las necesidades de reemplazar la matriz diversificada y limpia, como en torno al modelo de desarrollo que propugna los sectores que impulsan el aumento de la extracción energética.

Políticas de Fracking

Para técnicas no convencionales de extracción de petróleo, como lo es el Fracking, cada país ha dispuesto su política, dado a que los resultados de esta técnica repercuten a nivel político y por ende social. En Argentina por el año 2014 se aprobó la reforma de la ley de Hidrocarburos con el fin de rentabilizar nuevas fronteras de petróleo, teniendo a vaca muerta como eje principal. Para que esto sea posible nació una figura de concesión de

explotación no convencional de hidrocarburos, siendo una continuidad al decreto 929/12 promulgado para permitir la sociedad entre YPF y Chevron.

Esta ley garantiza, la mantención de precios diferentes para el gas de nuevos pozos y su utilidad para generar valor en proyectos de recuperación terciaria. La sostenida caída del precio del petróleo desde finales del 2014 estanco el desembarco de nuevas empresas. El impacto de estas técnicas no convencionales sobre la sociedad, en Argentina, repercute principalmente sobre las actividades frutícolas, generada por los riesgos de contaminación, pues los productores renuncian a la pérdida de mercado debido a la actividad hidrocarburíferas.

Para que el Fracking pueda desarrollarse, se requieren de inversores con cierta tolerancia al riesgo, y con deseo de inversión a grandes cantidades. El peso de la industria energética en Estados Unidos ha sido muy significativo, sus inversiones de capital alcanzaron aproximadamente los \$ 140.000 millones de dólares a fines del año 2012. La industria energética para enero 2013, abarco alrededor de 1900.000 en empleos solo en el sector petrolero y de gas, como se observa en la Figura 10.

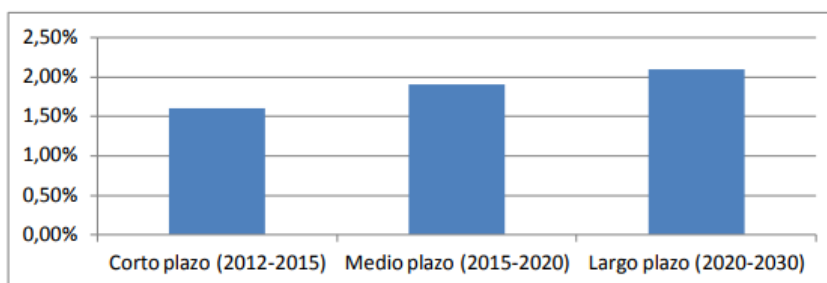


Figura 11. Contribución del petróleo y gas no convencionales. Adaptado de *America's new energy future: the unconventional oil and gas revolution*, IHS, 2012.

El gobierno siempre ha apoyado la búsqueda de nuevas alternativas, protegiendo siempre la propiedad de cada individuo, gracias a esto, la industria energética goza de una legislación favorable que impulsa el desarrollo.

Fracking en el mercado energético

El desarrollo del fracking en realidad ha revolucionado el debate sobre el petróleo que había estado dominado por la idea de "peak oil" (y relacionado con eso: transición energética lejos de los hidrocarburos) hasta hace poco. En la medida en que el fracking contribuyó a posponer un cambio fundamental en la combinación energética, el rol del petróleo -y el poder relacionado con él- se ha fortalecido en lugar de debilitado por el auge del fracking estadounidense. En otras palabras, en la medida en que el fracking reduce la necesidad de promover fuentes alternativas de energía, también fortalece el rol de quienes controlan los recursos petroleros. Sin embargo, ¿quiénes son los que controlan los recursos petroleros?

A pesar del auge de la shale bituminosa en las Américas, Oriente Medio controla casi el 50% de las reservas probadas del mundo, América del Norte menos del 15%. La diferencia se vuelve aún más drástica si se enfoca en países individuales: Arabia Saudita tiene el 16% de todas las reservas probadas, los EE. UU. Solo el 2%. Entonces, ¿Cómo puede ser que la producción de petróleo de los EE. UU. Supere la producción saudí en 2014? La razón es que América del Norte y el Medio Oriente muestran patrones muy diferentes de ratios de reservas a producción, como refleja la ilustración de la Figura 11.

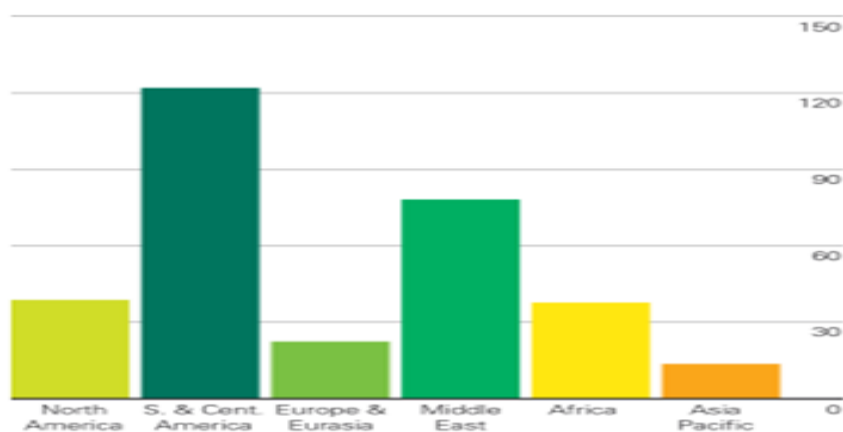


Figura 12. Reservas-Proporciones de producción 2012 por historia de la región. Adaptado desde British Petroleum 2013: Revisión estadística de World Energy, 2013.

Medio Oriente produce significativamente por debajo de su parte de sus reservas probadas, mientras que lo contrario es cierto para los EE. UU., dado

que este desequilibrio ha sido significativo desde el descubrimiento de petróleo en Medio Oriente, desafía la evaluación de que la potencia petrolera de Medio Oriente disminuya drásticamente cuando los Estados Unidos de América superan a la producción de petróleo de Arabia Saudita en los próximos años. Desde la revolución del petróleo de la década de 1970, la producción relativamente baja de petróleo de Oriente Medio en general y de Arabia Saudita en particular es un indicador de fortaleza más que de debilidad.

Los costos de producción de petróleo en Arabia Saudita específicamente y en el Golfo en general están entre los más bajos del mundo. Según estimaciones serias, los costos de producción en el Golfo oscilan entre 1,5 y 8 dólares por barril; en promedio están por debajo de 5 dólares de los Estados Unidos. Por lo tanto, de acuerdo con la lógica del mercado, los Estados del Golfo deberían producir niveles muy superiores a su nivel actual, ya que los costos de producción en América del Norte son mucho más altos. Sin embargo, esto reduciría la renta petrolera de los productores de petróleo de Medio Oriente.

Los Estados del Golfo disfrutaban de un ingreso de renta muy alto debido a la enorme brecha entre los precios del petróleo y los costos de producción de sus campos. Al mismo tiempo, prefieren los altos ingresos por alquiler a las ganancias, ya que las rentas altas están a disposición del destinatario, mientras que la mayor parte de las ganancias deben reinvertirse para obtener un ingreso en el futuro. La alta proporción de reservas a producción en Medio Oriente es en parte involuntaria (como en el caso de Irak como resultado de daños de guerra e inestabilidad política) pero también en parte intencional, es decir, el resultado de esfuerzos para controlar la producción para mantener el petróleo renta alta (como en el caso de Kuwait y Arabia Saudita).

Desde la década de 1970, los miembros de la OPEP, cuyos principales actores -con la excepción de Venezuela- son los países de Oriente Medio, han actuado principalmente como proveedores mundiales residuales, manteniendo así el alquiler del petróleo. Al hacerlo, tuvieron que lidiar con una compleja situación de dilema de forma cooperativa: los miembros de la OPEP se unificaron para mantener el alto precio del petróleo; al mismo tiempo, tienen

interés en aumentar su producción individual para aumentar sus rentas individuales a expensas de todos los demás miembros de la OPEP. Por lo tanto, si los miembros de la OPEP actuaran de acuerdo con su racionalidad individual a corto plazo, la producción de la OPEP aumentaría significativamente, y los precios y la renta del petróleo disminuirían. También desde este ángulo queda claro que una alta participación de mercado de la OPEP no debe confundirse con su posición de poder en el mercado energético global.

Como muestra un vistazo a la Figura 12, las reservas probadas aumentaron fuertemente en el período comprendido entre 1992 y 2012, y especialmente entre 2002 y 2012:



Figura 13. Distribución de las reservas probadas de petróleo en 1992, 2002 y 2012. Adaptado desde British Petroleum 2013: Revisión estadística de World Energy, 2013.

Como el petróleo es una fuente de energía no renovable, hay mucho menos petróleo disponible hoy que hace diez o veinte años. Sin embargo, el término "reservas comprobadas" se refiere a la idea de reservas de petróleo explotables en términos comerciales. De este modo, el aumento significativo de las reservas probadas de petróleo en la primera década del siglo XXI es el resultado principalmente de dos factores: en primer lugar, como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de la avanzada tecnología de fracking.

En segundo lugar, sin embargo, los altos precios del petróleo también han contribuido a este resultado. Las estimaciones de los costos de producción por barril producidos con la tecnología de fracking varían entre 70

y 85 dólares estadounidenses. Posiblemente, estos costos se puedan reducir a 50 a 60 dólares estadounidenses en el futuro previsible.

Por lo tanto, si los precios del petróleo no hubieran aumentado dramáticamente en la primera década del siglo XXI, el petróleo encapsulado en la shale bituminosa no contaría hoy como reservas probadas. Además, el petróleo producido por fracking solo es lucrativo si y mientras los precios del petróleo permanezcan significativamente por encima del nivel de los años ochenta y noventa. Por lo tanto, aunque el fracking ciertamente ejerce cierta presión sobre los miembros de la OPEP en términos de cuotas de mercado, también descarga parcialmente a Arabia Saudita y los otros principales productores de petróleo de la OPEP de hacer el trabajo de mantener los precios por sí mismos. De esa forma, la producción petrolera estadounidense basada en la tecnología de fracking contribuye a mantener la renta petrolera de los Estados del Golfo, que es su principal fuente de energía.

Además, el petróleo estadounidense producido por fracking no conducirá a la independencia energética a largo plazo. A pesar del aumento de las reservas probadas de los Estados Unidos en relación con el Medio Oriente en los últimos años, la relación reservas-producción de los Estados Unidos sigue siendo mucho más baja que en el Medio Oriente. Por lo tanto, si no hay avances en las tecnologías que podrían reemplazar al petróleo (en lugar de aumentar la producción de petróleo occidental mediante tecnologías costosas), la participación en el mercado mundial del Golfo aumentará; datos brindados según informes de la OPEP.

Básicamente, hay dos escenarios posibles: la cuota de mercado global del Golfo aumentará en el corto o en el largo plazo. El primer escenario ocurriría si la presión sobre los miembros de la OPEP fuera demasiado alta y sus miembros decidieran recuperar cuotas de mercado reduciendo los precios por debajo del nivel de los costos de producción del petróleo estadounidense producido por la tecnología de fracking.

El segundo escenario se convertiría en realidad si la OPEP reaccionaba de manera flexible a la producción estadounidense reduciendo aún más su

propia producción. Ambos escenarios implican que el fracking no es una tecnología que contribuye a la independencia energética occidental.

Adicional a ello, es necesario mencionar que en base a la información de primera mano mediante encuestas realizadas a los 52 profesionales del campo se pudieron dar a conocer ciertos aspectos socio-políticos que inciden en la actualidad para las decisiones de la extracción regional; dichos resultados serán detallados a continuación:

Tabla 15

Impacto socio-político más destacado del fracking.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Enfermedades cancerígenas.	22	42%
Manifestaciones en contra de la fractura hidráulica.	18	35%
Abuso de poder por parte de terceros.	10	19%
Cambio socio-cultural en recursos.	2	4%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

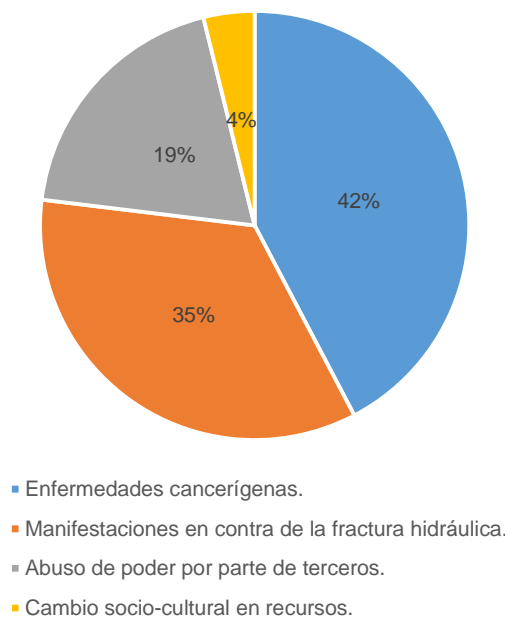


Figura 14. Impacto socio-político más destacado del fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En cuanto a lo descrito en la Figura 14, se muestra que el 42% de los encuestados consideran el mayor impacto social del fracking corresponde a las enfermedades cancerígenas, seguido de las manifestaciones en contra de dicha actividad por un 35%, lo cual en los últimos años se ha dinamizado. Luego, en un 19% sobre el abuso de poder por parte de terceros, es decir

agentes externos que influyen en el desarrollo de la actividad. Por último, pero no menos importante, con un 4% el cambio socio-cultural en recursos, dada la presentación de un sistema totalmente no convencional para la obtención energética.

Tabla 16

Control geopolítico de los precios del petróleo

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	34	65%
No	16	31%
Opinión dividida	2	4%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

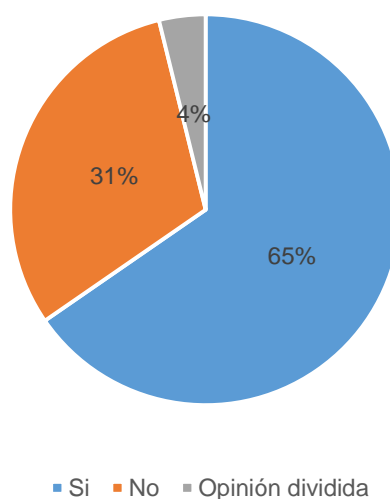


Figura 15. Control geopolítico de los precios del petróleo. Adaptación elaborada por el autor.

En referencia a lo descrito en la Figura 15, se evidencia que el 65% de los encuestados consideran la fracturación hidráulica se ve influenciada por factores geopolíticos, los cuales conllevan al control parcial de los precios en el mercado, dado que corresponde a una externalidad política. Por otra parte, un 31% indica que no están involucrados los aspectos políticos, sin embargo comprende un enfoque económico y ambiental en su lugar. Adicionalmente, un 4% de la muestra afirma estar en opinión dividida.

Tabla 17

Perspectiva socio-política descentralizado sobre el fracking

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	23	44%
En desacuerdo	20	38%
Opinión dividida	9	17%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

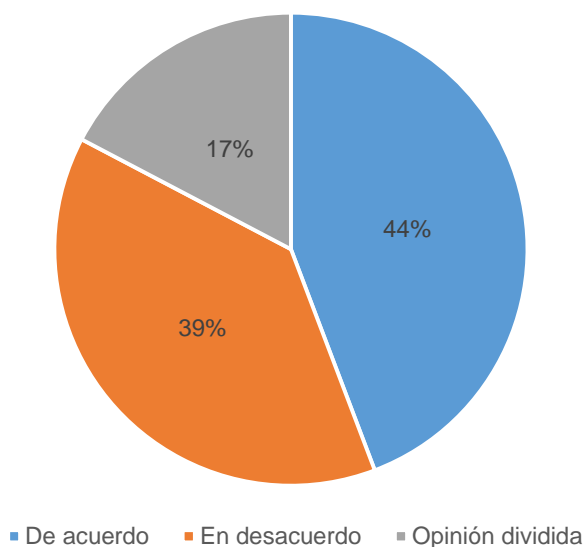


Figura 16. Perspectiva socio-política descentralizada sobre el fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En base a lo detallado en la Figura 16, se observa de acuerdo a la perspectiva descentralizada sobre el fracking, el 44% de los encuestados se encuentra de acuerdo, es decir que posiblemente consideran en el futuro la fracturación hidráulica romperá esquemas ante lo convencional para establecerse como nueva fuente de energía ante su respectivo impacto social. Un 39% de la muestra indica estar en desacuerdo, cantidad considerable para el análisis. Finalmente, un 17% afirma estar en opinión dividida; dado que no consideran exista en el futuro dicha posibilidad de práctica que inflencie al porvenir de las sociedades.

Tabla 18

En base a la pregunta anterior, estando de acuerdo indique ¿Cuál de las siguientes considera más relevante?

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Cambio de la matriz productiva	17	74%
Mejora en sistema socio-político	5	22%
Acuerdos socio-comerciales	1	4%
Total	23	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

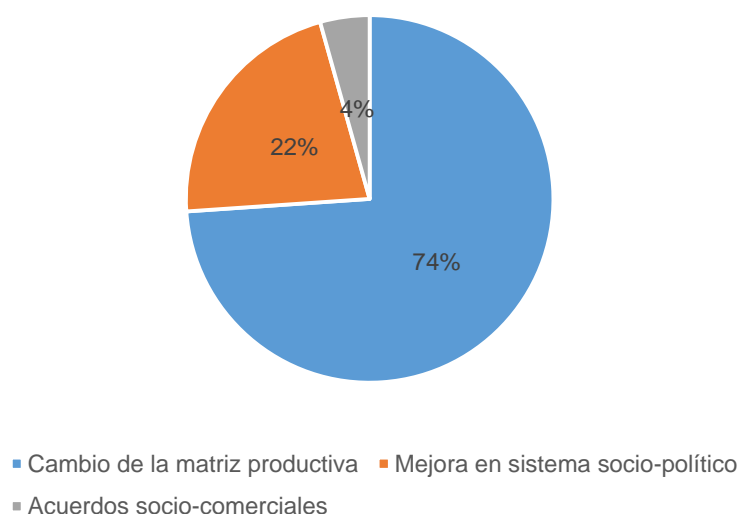


Figura 17. Relevancia a la perspectiva socio-política descentralizado. Adaptación elaborada por el autor.

Conforme al desglose de la Figura 17, de la encuesta, se recopila información certera en base a la relevancia de la perspectiva socio-política descentralizado del fracking; por la cual se verifica un 74% de los encuestados en acuerdo exponen que se debería al cambio de la matriz productiva. Un 22%, indica una mejora en el sistema socio-político y un 4% refiere a los acuerdos socio-comerciales que la fractura hidráulica podría adquirir en su implementación.

Conforme la parvedad de obtener información primaria válida para la investigación, se realizó la entrevista a un experto en el tema socio-político.

A continuación, se expondrá la entrevista realizada al Ing. Xavier Fey MBA, Analista de Planificación Zonal en la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

Tema: El fracking en el contexto socio-político

1. ¿Cómo puede explicar el fracking brevemente?

La fractura hidráulica es una técnica de extracción que permite a la extracción de gas y petróleo del subsuelo mediante la inyección de presión de algún material en la tierra, con el objetivo de ampliar las fracturas existentes en el sustrato rocoso que incluye el gas o el petróleo, y así el favoritismo de su salida en el extranjero. El gas o el petróleo son atrapados en el esquisto en una gran profundidad. Por lo general el material inyectado es el agua con la arena, aunque el gas o la espuma también sean usados. Es taladrado verticalmente en la tierra para introducir una tubería en una gran profundidad, entre cuatro y cinco kilómetros, y alcanzar la capa de esquisto, donde una perforación horizontal es hecha lo que corre a lo largo del esquisto y donde el líquido es inyectado para romper la roca y liberar el gas o el petróleo.

2. ¿Cuál sería el tiempo máximo que duran las explotaciones?

Una explotación normalmente recupera el 50 % al 75 % del total en los dos primeros años, pero entonces tiene una curva de recuperación muy larga una vez que esto disminuye. Además, nuevas perforaciones son realizadas adyacentes a los horizontales para recuperar la cantidad máxima.

3. ¿Cuál es la ocupación del espacio que es hecho y que infraestructura es conectada implícita, pistas, gasoductos, tanques, tubos, claros?

Una explotación de gas de esquisto o el petróleo de esquisto no ocupa un espacio grande. Visto desde arriba esto se parece a una pequeña fábrica con un almacenaje el área.

4. ¿Una vez agotado, cuáles serían los impactos finales sobre el entorno (el medio ambiente)?

Tenemos una percepción de agotamiento un poco agresivo. Las proporciones que disminuyen no son tan problemáticas, y tenemos ejemplos en todo el mundo de estando de acuerdo con una vida útil muy larga. El impacto final es mínimo. La limpieza del medio ambiente es total, y ya que la gran parte de la explotación es un cemento el tubo cubierto, es muy fácil quitar y cubrir. De hecho nosotros vemos áreas en los Estados Unidos donde todos los tipos de

árboles son plantados y áreas residenciales con la explotación del petróleo coexisten.

5. ¿De qué manera la geopolítica universal ha influenciado al desarrollo de ésta actividad en los mercados financieros?

Básicamente, en cada mercado existe oferta y demanda. Ambas partes deben ser reguladas por alguna entidad que norme los precios. La OPEP, por supuesto, está encargada de éstos temas. Sin embargo, por cuestiones geopolíticas, considero países potencias han tomado ventaja para minimizar a otros pequeños exportadores de petróleo al emplear ésta extrema actividad. Al generar sobreoferta con una demanda preferencial hacia el ahorro y consumo de un recurso con un costo menor casi del 50% del bien tradicional, corroboro se demuestra la influencia negativa pero significativa.

6. ¿Existe en Ecuador tecnología apropiada o estaríamos en manos de empresas extranjeras?

No; igual que en paneles solares se compran productos chinos o alemanes o norteamericanos, la tecnología es una cuestión de calidad, servicio y coste. La tecnología es en sí misma "dependiente" de un país u otro. Las empresas de servicios más baratos y eficientes en fracking son norteamericanas y británicas.

En resumen, es de vital importancia considerar el análisis socio-político de cómo el fracking ha conllevado a cambios de estructura social, política e inclusive cultural ante la cual se exponen conceptos de futuros procesos autónomos que brinden la respuesta ante el control y manejo de los precios en el mercado. Por consiguiente, el siguiente paso a examinar sería el aspecto económico, con la finalidad de interpretar datos certeros que validen de forma clara, los efectos del fracking sobre la economía internacional.

Capítulo 5

Efectos adversos del Fracking sobre la economía

El petróleo y el gas han seguido siendo el alma de la economía mundial durante más de cien años y representan más de la mitad del suministro primario de energía de la humanidad. Estos combustibles fósiles de alta densidad de energía y de fácil acceso han desempeñado un papel importante en algunas de las industrias más importantes como los productos químicos, el transporte, la energía, los productos petroquímicos, etc. La disponibilidad de energía barata y abundante saca a las naciones de la pobreza y, como tal, la seguridad energética se ha convertido en una prioridad nacional para la mayoría de las naciones. El suministro de petróleo crudo y gas natural se ha vuelto muy importante, especialmente frente a la creciente demanda de energía para la comodidad y el desarrollo tecnológico.

La medida total de los efectos económicos de la producción de petróleo crudo y gas natural en el país o la comunidad de acogida, especialmente para los países en desarrollo, podría describirse mejor con los siguientes criterios: directo, indirecto e inducido. Los directos se miden a medida que los trabajos, el ingreso petrolero y el valor agregado a la industria del petróleo y gas indirectos se miden con el mismo criterio pero ocurren en toda la cadena de suministro debido a las actividades de producción de petróleo crudo y gas natural. Inducido se miden como resultado del empleo y la mano de obra, y el valor de los ingresos del trabajo y los ingresos del propietario obtenidos directa o indirectamente de las actividades de producción de petróleo crudo y gas natural (Kleinhenz y Smith, 2011).

Se ha descubierto que las actividades de producción de petróleo crudo y gas natural hacen enormes contribuciones económicas que benefician tanto a las naciones anfitrionas como a la ciudadanía. Algunas de las formas en que la producción de petróleo crudo y gas natural contribuyen a la economía incluyen.

Impuestos

Las compañías de petróleo y gas, involucradas en la producción de petróleo crudo y gas natural, pagan miles de millones de dólares en impuestos al gobierno de sus países anfitriones cada año. Estos fondos ayudan a pagar importantes servicios gubernamentales, como educación, atención médica y proporcionar infraestructura que beneficia a los ciudadanos del país. En 2013, la industria canadiense del petróleo y el gas natural pagó un total de \$ 18 mil millones a los gobiernos federales, provinciales y locales en forma de impuestos y regalías (Ngene, Tota-Maharaj, Eke y Hills, 2016).

Regalías de petróleo y gas

La regalía es la porción que el gobierno recibe de las compañías que producen crudo y gas natural de las reservas de la nación. La cantidad generalmente depende del volumen de petróleo crudo o gas natural producido.

Empleo y creación de empleo

La industria del petróleo y el gas emplea a millones de personas en todo el mundo. Por lo general, se trata de empleos bien remunerados que hacen que un gran porcentaje de ellos viva por encima del ingreso promedio, gaste dentro de la comunidad y pague impuestos a los gobiernos.

Producto Bruto Regional (GRP)

El cambio total en el valor agregado generado por el gasto directo. GRP es conceptualmente el mismo tipo de medida que el producto interno bruto (PIB), que también es una medida de valor agregado e indica el valor de mercado de los bienes y servicios, a precios de comprador, producidos por todos los recursos económicos ubicados en el país. Se ha descubierto que la producción de petróleo crudo y gas natural aumenta el GRP de los estados y, a su vez, el PIB del país.

Gasto local en bienes y servicios

La inyección periódica de poder adquisitivo a través de su gasto local en bienes y servicios por la industria de producción de petróleo y gas es otra forma de contribuir a la economía del país anfitrión. Los pagos a contratistas locales por bienes y servicios y por compras directas tienen la capacidad de estimular la economía y también ejercen influencias secundarias, a través del proceso multiplicador en el nivel de producción y empleo en otros sectores relacionados de la economía.

Provisión de reservas de divisas

Dado que el petróleo crudo y el gas natural se venden en los mercados internacionales, los países productores tienen el potencial de ganar y ahorrar divisas en reservas. Esto coloca a la economía del país en una posición saludable y le da la capacidad de financiar el costo de divisas de cualquier programa de desarrollo.

Caso 1. Estados Unidos de América

Realizando un seguimiento de la propagación geográfica y temporal de los choques económicos locales a partir de la nueva producción de petróleo y gas generada por la hidro-fracturación. Cada millón de dólares de nueva producción produce \$ 80,000 en ingresos salariales y \$ 132,000 en regalías e ingresos comerciales dentro de un condado. Dentro de las 100 millas, un millón de dólares de nueva producción genera \$ 257,000 en salarios y \$ 286,000 en regalías e ingresos comerciales.

Aproximadamente dos tercios del aumento del ingreso salarial persisten durante dos años. Suponiendo que no existan efectos de equilibrio general, la nueva extracción aumentó el empleo agregado de los EE. UU. En hasta 640,000 plazas, y disminuyó la tasa de desempleo en 0.43 durante la Gran Recesión del año 2017 (Feyrer, et al., 2017)

El consumo diario del petróleo ha alcanzado la cifra de 89 millones de barriles diarios a nivel mundial. Entre sus objetivos geopolíticos, Estados Unidos se ha planteado disminuir su dependencia energética de los países petroleros mediante el fracking, cuyo logro ha permitido que éste país produzca 2.2 millones de barriles diarios que deja de comprar a otros países,

forzando la sobreoferta, es decir que en el mundo se produzca más petróleo del que se vende y esto según las leyes del mercado conlleva a una caída de los precios.

Caso 2. Reino Unido

De acuerdo a los autores Whitmarsh, et al., (2015), docentes de la Universidad de Cardiff en Reino Unido, indican que uno de los principales beneficios es que el fracking podría generar cantidades sustanciales de gas en su país, contribuyendo a la autosuficiencia energética. Esto significa que la extracción generalizada de gas de esquisto en todo el Reino Unido podría reducir facturas de energía del hogar. En otras palabras, sin una amplia difusión extracción de gas de esquisto en todo el Reino Unido, los hogares podrían enfrentar mayores facturas de energía de los hogares, por lo que se puede constatar que en para la economía británica es de alta relevancia la aplicación continua del fracking con la finalidad de reducir los subsidios en bienes de primera necesidad como es la energía básica. Por otra parte, aseguran que indicios económicos sobre la sostenibilidad de la fractura hidráulica fue particularmente alcanzada en zonas nórdicas de Europa durante el año 2014, coincidentemente a la fecha en la cual el precio del petróleo decayó en considerable proporción a nivel internacional.

Siendo esto, uno de los factores por lo cual el Reino Unido, según datos históricos de IndexMundi, las importaciones de petróleo hacia UK cayeron en un 25-30%, dada la dinamización de la actividad extractiva en territorio local, donde con ayuda de las fuerzas políticas y la aceptación mayoritaria de la soberanía británica en búsqueda de fuentes alternas de energía.

Caso 3. Colombia

En países latinoamericanos como Colombia, las proyecciones de extracción petrolera al año 2023, principalmente planificado por la Unidad de Planeación Minero Energética dentro del posible escenario bajo de la oferta y demanda; afirma existirá cobertura en abastecimiento de gas de la nación hasta el año 2018. Dentro de dicho contexto entre los precios de gas y petróleo, las reservas se pueden manifestar a interés de futuras

exploraciones extractivas, con la finalidad de tomar acciones y evitar la falta de abastecimiento en los sectores mencionados, por tanto el fracking fue señalado como una manera eficientemente hacedera para la producción de gas. (Naranjo, 2016)

Colombia en la actualidad posee la oportunidad para la ejecución de la fracturación hidráulica, otorgando la extracción de hidrocarburos de manera no convencional, genera la unificación de la cadena de suministros, por tanto se generan plazas de trabajo directo, indirecto e inducido. Adicionalmente, en conjunto a la aplicación de dicha técnica se implementan nuevas tecnologías, las cuales transfieren intrínsecamente el conocimiento acerca del desarrollo de la actividad, asimismo la importancia de la inversión social que ésta conlleva por concepto de los impuestos y compensaciones que benefician a los habitantes de la zona empleada.

Por tanto, ante las posibles disposiciones políticas multisectoriales de Colombia, se estima para el año 2023 que se empleen alternativas de obtención energética, tomando en consideración a la fractura hidráulica como método accesible para fortalecer la economía del país, estableciendo evaluaciones de impactos ambientales y sostenibilidad en la práctica colectiva.

Tomando en consideración, la información recopilada dentro de las encuestas realizada a los 52 expertos, se determinaron los siguientes resultados:

Tabla 19

Compensación de la fracturación hidráulica a beneficio de la economía local.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Cobro de impuestos.	9	17%
Plazas de empleo.	12	23%
Regalías o compensaciones.	10	19%
Inversión extranjera.	21	40%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

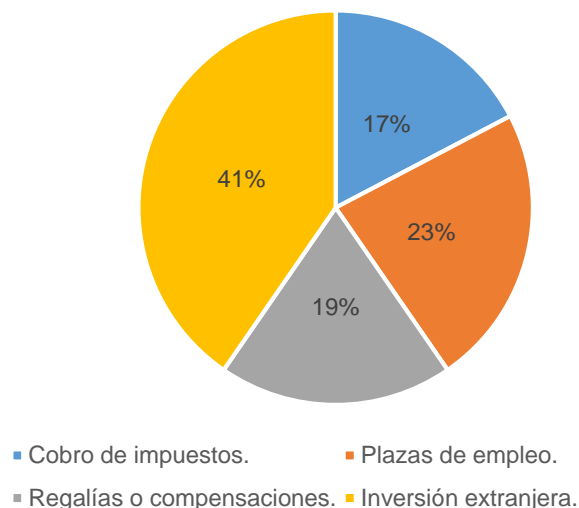


Figura 18. Compensación de la fracturación hidráulica a beneficio de la economía local. Adaptación elaborada por el autor.

En referencia a lo expuesto en la Figura 18, mediante el tipo de compensación económica existente para la ejecución y aplicación del fracking, se obtuvo como resultado un 41% para la inversión extranjera de empresas que puedan invertir para la exploración de territorios disponibles para la explotación petrolera. Por otra parte, el 23% de los encuestados indican las plazas de empleo serán dinamizados, puesto que será una manera sutil de crear fuentes de trabajo en el sector de actividad. La diferencia en porcentaje corresponde al 19% en regalías o compensaciones lo cual representan al igual que el 17% de los impuestos; desembolsos por parte de las empresas privadas que ejerzan la fracturación hidráulica.

Tabla 20

Sostenibilidad del fracking para mejora económica de un país.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	40%
No	28	54%
Opinión dividida	3	6%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

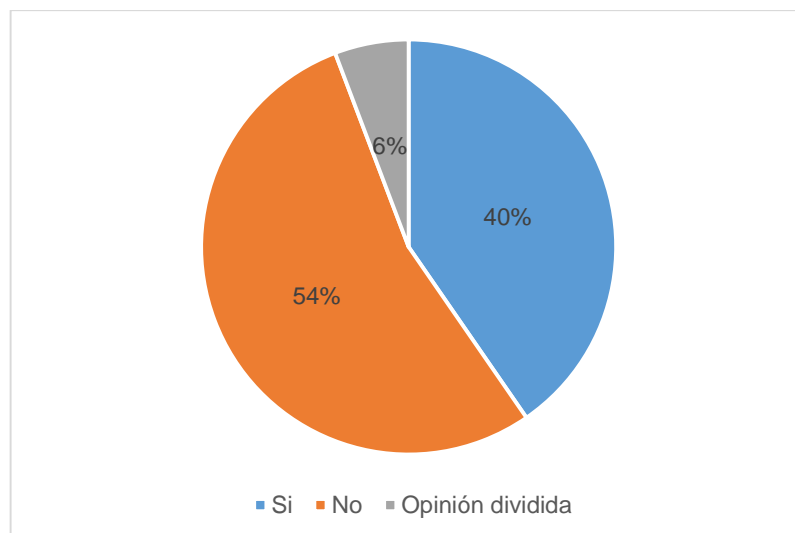


Figura 19. Sostenibilidad del fracking para mejora económica de un país. Adaptación elaborada por el autor. Adaptación elaborada por el autor.

A diferencia de las preguntas anteriores, en Figura 19, se evidencia el grado de sostenibilidad de la fracturación hidráulica para la mejora económica de un país, donde un 54% de la muestra encuestada afirma no es la manera idónea para levantar la economía petrolera de un país. Un 40% de la muestra señala es una opción viable para la competitividad en los mercados dentro de la misma industria. Finalmente, un 6% se encuentra en opinión dividida. El factor común denominador de la respuesta en ésta interrogación corresponde básicamente al aspecto ambiental, el cual se ve fuertemente afectado.

Tabla 21

Inversión extranjera, creación de sobreoferta para generación de liquidez en los mercados financieros.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	13	25%
En desacuerdo	33	63%
Opinión dividida	6	12%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

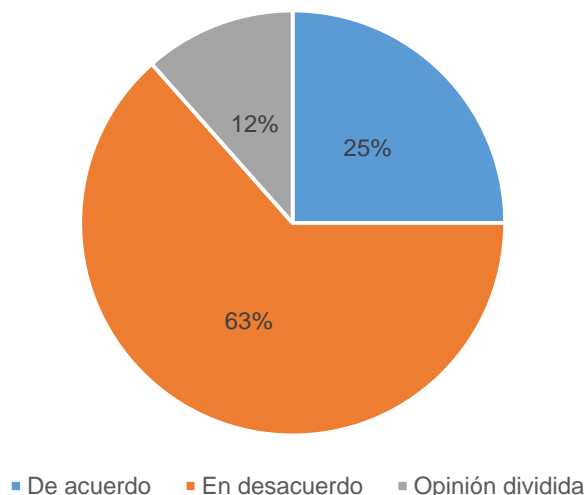


Figura 20. Inversión extranjera, creación de sobreoferta para generación de liquidez en los mercados financieros. Adaptación elaborada por el autor.

De acuerdo a lo evidenciado en la Figura 20, se observa un 63% en total desacuerdo con la idea de inversores extranjeros para la creación de sobreoferta en vías de alcance de liquidez en los mercados financieros. La diferencia comprende en un 25% de encuestados, los cuales aceptarían la apertura extranjera para inyectar liquidez en la economía local. Por otro lado, un 12% de la muestra se halla en opinión dividida, a pesar de que brindarse el desglose para la creación de sobreoferta en la industria.

Tabla 22

En base a la pregunta anterior, estando de acuerdo indique ¿Cuál de las siguientes considera más relevante?

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Menor costo operacional	9	69%
Uso excesivo de recurso renovable.	2	15%
Compensación económica sectorial.	2	15%
Total	13	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

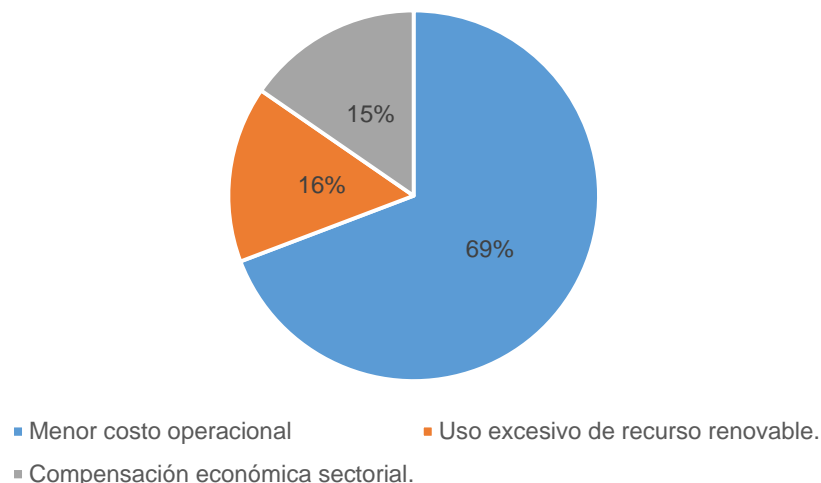


Figura 21. Relevancia de aspectos económicos para salvaguardar la práctica del fracking. Adaptación elaborada por el autor.

Conforme al análisis de la Figura 21, se puede determinar que en aspectos económicos, el 69% de los encuestados confirman que el costo operacional del fracking es el mayor beneficio existente, dado que genera ahorro a las naciones al realizar su práctica. Al contrario y en similares casos, se da una relación del 15-16% entre la compensación económica sectorial y el uso excesivo de recurso renovable (agua), para la respectiva justificación de implementar la extracción de ésta fuente energética.

Concisamente, es importante recalcar que dentro del aspecto económico, consolidar al fracking como una actividad sostenible a largo plazo, generaría fuentes de empleo, canales de recaudación ya sean mediante el cobro de impuestos, regalías o compensaciones; cambiar totalmente la perspectiva negativa que se tiene de dicha fracturación hidráulica, la cual debe ser evaluada por protocolos de impactos ambientales y tecnologías afines para la adecuada práctica.

Capítulo 6

Avances tecnológicos e impactos ambientales del fracking

Impactos de sostenibilidad ambiental

En contraste con los beneficios económicos, existen numerosos impactos negativos en la sostenibilidad ambiental debido al proceso de fracking. Estos impactos negativos incluyen: consumo excesivo de agua, deterioro de la infraestructura de sobrecarga, aumento de la huella de carbono, emisiones de CO₂, posibilidad de contaminación del agua y efectos sísmicos del fracking.

Consumo excesivo de agua

Un pozo fracturado promedio consumirá un promedio de 6 millones de galones de agua presurizada junto con grandes volúmenes de productos químicos, arena y otros materiales para mantener las fisuras del pozo abiertas para la extracción (EPA, 2011). Según un estudio de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de 2011, aproximadamente 35,000 pozos fracturados en los EE. UU. requirieron entre 70 y 140 mil millones de galones de agua cada año, lo que equivale a la cantidad total de agua utilizada anualmente para apoyar de 40 a 80 ciudades con un población de 50,000 o aproximadamente 1 a 2 ciudades de 2,5 millones de personas (Howarth y Santoro, 2011). Teniendo en cuenta que la mayoría valiosa y amplia del gas de esquisto se encuentra dentro de la costa este donde las comunidades costeras pueden perder hasta un 50 por ciento más de sus suministros de agua dulce de lo que se pensaba, según un estudio de la Universidad Estatal de Ohio y otros estudios que las ciudades costeras también tienen un mayor riesgo de inundación o una mayor erosión por el aumento del nivel del mar, es fundamental prestar atención al problema del consumo de agua en dichas ciudades (Gornitz, Daniels, White y Birdwell, 1994). El verdadero problema no es solo el consumo de agua; son las ubicaciones geográficas de los pozos y si amenazan los recursos de agua potable. En julio de 2012, cuando un calor y una sequía récord golpearon la región del Atlántico medio, la cuenca del río Susquehanna suspendió 64

permisos de extracción de agua, la mayoría de los cuales fueron para perforadores de gas de esquisto Marcellus en el estado (Magyar, 2012).

Uso de Infraestructura

Un aspecto subestimado del proceso de fracking es su efecto en la infraestructura. El proceso de fracturación hidráulica consume grandes cantidades de agua, productos químicos y otros líquidos que son transportados desde sus fuentes a los sitios de perforación por una gran cantidad de flotas de buques cisterna junto con otras flotas para transportar otros componentes al sitio de perforación. Estas flotas de camiones pesados colocan una gran cantidad de millas y deterioro en la infraestructura de carreteras y puentes y, en consecuencia, tienen que calcularse y contabilizarse en la evaluación del proceso de fracking.

Según Shlachter (2012) ha informado un cálculo preliminar de \$ 2 mil millones de dólares en daños a las carreteras de la granja al mercado y locales de Texas mediante una actividad de perforación que no incluye los costos de mantenimiento de carreteras interestatales y estatales. También estimó que se necesitan 1.200 camiones cargados para llevar un solo pozo a la producción, que es un tráfico equivalente a alrededor de 8 millones de automóviles.

Huella de carbono, compuestos orgánicos volátiles y emisiones

El gas natural a menudo se presenta como una fuente de energía limpia que tiene una menor huella de carbono y emisiones, pero puede no ser el caso. El gas natural está compuesto principalmente de metano que es más potente que el dióxido de carbono y tiene una gran probabilidad de escapar a la atmósfera durante el proceso de fracturación hidráulica. Tollefson (2012) realizó un estudio donde descubrió que los productores de gas natural están perdiendo un promedio del 4% del gas en la atmósfera. Otro estudio muy intrigante se centró en la huella de gases de efecto invernadero (GEI) de gas de esquisto fracturado obtenido y descubrió que era más que el producido por combustibles convencionales representados en el gas convencional, carbón y gasóleo en un plazo de 20 y 100 años.

Según los registros de la EPA, las áreas de perforación concentradas fracturadas en Wyoming han recodificado un nivel de ozono de 124 partes por billón (ppb) que es más del doble del límite saludable máximo de EPA de 75 ppb y más que el peor día en Los Ángeles de 114 ppb (Department of Petroleum Resources, 2002).

Otras violaciones de perforación fracturadas del ozono a nivel del suelo de la EPA 2008 incluyeron Bakersfield, California; Jamestown, Nueva York; regiones de múltiples comunidades alrededor de Denver, Dallas, Fort Worth, Pittsburgh, Columbus y Cleveland; y tres condados en el sudoeste de Wyoming (Ajayi, 2013). Aunque el gas de esquisto podría reemplazar a más combustibles con alto contenido de carbono, las emisiones de metano podrían contrarrestar estos beneficios y podrían empeorarlo (Dabup, 2012).

Contaminación del recurso de agua

La contaminación de los recursos hídricos ha sido uno de los temas más debatidos entre el público y la industria del petróleo y el gas. Las causas principales de la contaminación del agua se pueden atribuir a fosas de almacenamiento sin revestimiento y con fugas de líquidos de reflujos de fracturación, cementación de pozos defectuosos y la posible conexión de fracturas profundas con aguas superficiales. Howarth (2011), atribuyó la mayor parte de la contaminación del agua en el proceso de fracking a tres razones principales: (1) explosiones accidentales, (2) derrames en la superficie de las instalaciones de almacenamiento, y (3) eliminación inadecuada de los fluidos de fracking. Sin embargo, se han reportado varios casos de contaminación real específicamente en la costa este de los Estados Unidos.

Un estudio que analizó muestras de más de 60 pozos privados de agua potable encontró metano en 51 de los que se encuentran en Marcellus Shale, en el noreste de Pensilvania, y Utica Shale en el estado de Nueva York, donde el equipo de investigación atribuyó la contaminación a cementación defectuosa (Jackson, et al., 2013). Muchos otros casos han sido documentados por diferentes infracciones debido al proceso de fracking que condujo a la contaminación de varios recursos hídricos, como los afluentes

del río Ohio procedentes de Pensilvania y Nueva York (Howarth, Ingraffea y Engelder, 2011). También se informaron otros casos en Pensilvania, Virginia Occidental, Texas, Colorado y Colombia Británica en Canadá (Mooney, 2011).

Efectos sísmicos

Los efectos sísmicos del proceso de fracking son difíciles de cuantificar porque la probabilidad y las consecuencias varían drásticamente y debido a la falta de datos e investigaciones suficientes sobre este tema. Sin embargo, varios estudios han relacionado una actividad sísmica significativa al proceso de fracturación en pozos perforados, incluido un estudio de la Escuela de Minas de Colorado que relacionó las actividades sísmicas con el cambio de fluido de poro y las tensiones sub-superficiales alrededor de las fallas de tierra durante el proceso de fracking (Showstack, 2012).

Ruido

Las principales fuentes de ruido durante la producción de petróleo crudo y gas natural incluirían compresores y estaciones de bombeo, la producción de pozos (incluida la quema ocasional) y el tráfico de vehículos. Las estaciones compresoras producen niveles de ruido entre 64 y 86 dB en la estación a entre 58 y 75 dB a aproximadamente 1 milla (1,6 kilómetros) de la estación (Davorin, 2013). Los principales impactos del ruido serían disturbios localizados a la vida silvestre, recreacionales y residentes. El ruido asociado con la cavitación es una gran preocupación para los propietarios, el ganado y la vida silvestre.

Compuestos tóxicos asociados con la producción de petróleo crudo y gas natural por medio del fracking.

Aunque el petróleo crudo y el gas natural han desempeñado un gran papel en el transporte, la producción de electricidad, la energía industrial, las aplicaciones militares y médicas; también son materias primas para la producción de armas de guerra, razones que explican algunos disturbios políticos y violaciones de los derechos humanos, y han causado degradación ambiental y algunas enfermedades humanas (Klare, Levy y Sidel, 2011).

Las operaciones que conducen a la producción de petróleo crudo y gas natural podrían conducir a la emisión de algunos compuestos que constituyen un riesgo para el medio ambiente y la salud pública. Algunos compuestos específicos asociados con la producción de petróleo y gas, sus fuentes y su posible efecto sobre la salud son:

Benceno

Este es un carcinógeno bien establecido con enlaces específicos a la leucemia, así como a los cánceres de mama y del tracto urinario (Anand et al., 2009). La exposición al benceno reduce la producción de glóbulos rojos y blancos en la médula ósea, disminuye la función celular autoinmune (células T y células B) y se ha relacionado con anomalías en la esperma y aberraciones cromosómicas generalizadas (Abdel-Aziz y Abdel-Rahman, 2010). El benceno es un solvente petroquímico de uso común en la producción de petróleo crudo y gas natural, especialmente en operaciones de fracking (Matar y Hatch, 2001).

Óxido de azufre IV

Este compuesto se combina con los óxidos de nitrógeno para formar material conformado por partículas que se sabe contribuyen a problemas de salud graves, incluido el cáncer de pulmón y mortalidad cardiopulmonar (Skinder, Sheikh, Pandit y Ganai, 2014). Se ha descubierto que la exposición de los niños al SO₂ incluso a niveles más bajos a través del tiempo causa asma. El óxido de azufre IV se libera mediante la combustión de petróleo crudo y gas natural en la chimenea durante la producción (Ngene, Tota-Maharaj, Eke y Hills, 2016).

Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Los NO_x están involucrados en la formación de partículas y también contribuyen directamente a miles de hospitalizaciones, ataques cardíacos y muertes anuales. La inhalación de NO_x se asocia con enfisema y bronquitis. El flameo es la principal fuente de NO_x durante la producción de petróleo crudo y gas natural (Ngene et al., 2016).

Formaldehído

Este compuesto es otro carcinógeno con enlaces conocidos a la leucemia y cánceres raros de nasofaringe (Lippmann, 2009). Los estudios han relacionado el aborto espontáneo, las malformaciones congénitas, el bajo peso al nacer, la infertilidad y la endometriosis con la exposición al formaldehído (Duong, Steinmaus, McHale, Vaughan y Zhang, 2011). También contribuye al ozono a nivel del suelo y se usa comúnmente en fracking.

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

Esta es una clase completa de productos químicos tóxicos, unidos por su estructura química única y propiedades reactivas. Muchos HAP son conocidos carcinógenos humanos y mutágenos genéticos. Además, existen riesgos particulares de salud prenatal: la exposición prenatal a los HAP está relacionada con el asma infantil, el bajo peso al nacer y los resultados adversos del parto, incluidas las malformaciones cardíacas y el daño al ADN. Estudios recientes vinculan la exposición a la depresión en la primera infancia. La principal fuente de HAP durante la producción son los derrames.

Sílice

La sílice cristalina es un carcinógeno humano conocido; Respirar polvo de sílice puede provocar silicosis, una forma de enfermedad pulmonar sin cura. La sílice se usa comúnmente, en grandes cantidades, durante las operaciones de fracking. Cada etapa del proceso requiere cientos de miles de libras de arena que contiene cuarzo de sílice. Se pueden usar millones de libras para un solo pozo.

Radón

Este es un gas radioactivo incoloro, inodoro e insípido que causa cáncer de pulmón. Es la segunda causa más importante de cáncer de pulmón en los EE. UU., después del tabaquismo (Lantz, Mendez y Philbert, 2013). No se conoce un umbral por debajo del cual la exposición al radón no conlleva ningún riesgo. El radón se libera al agua subterránea y al aire durante la producción de gas natural, especialmente por fracking.

La red de las tecnologías detrás del Fracking

Múltiples tecnologías nuevas sustentan el auge del gas de esquisto, y las más prominentes son la fracturación hidráulica, específicamente la fracturación de aguas residuales, y la perforación horizontal. En cierto sentido, ambas son tecnologías relativamente antiguas. Fundamentalmente, el fracking, es un proceso de bombear grandes cantidades de líquido en un pozo y áreas seleccionadas de roca circundante, con el líquido que está siendo bombeado a una presión suficientemente alta para que las fracturas en roca que en un entorno natural de la formación de esquisto, el craqueo de la dura pero ligeramente porosa roca ayuda a exponer el área de superficie y libera gas natural atrapado dentro del esquisto para viajar a través del pozo a la superficie, donde se recoge, procesa y transporta, generalmente por tubería.

La industria del petróleo y el gas siempre buscó aumentar la recuperación de combustibles fósiles a través de técnicas predecesoras para la fracturación hidráulica. A partir de la década de 1860, algunos operadores utilizan nitroglicerina para generar explosiones subterráneas en los pozos, por la década de 1930, los individuos emprendedores ácido inyectan en pozos para abrir las fracturas en los alrededores de las formaciones. La fracturación hidráulica surgió en 1947, cuando Floyd Farris de "Stanolind Petroleum and Gas Corporation" (más tarde Amoco) realizó una fractura hidráulica experimental en Kansas, utilizando 1,000 galones de gasolina espesada con napalm seguido de una inyección de gel para fracturar una formación de piedra caliza.

Para mejorar la efectividad del fracking, el líquido bombeado a la roca se mezcla con productos químicos y una o más formas de "apuntalante", comúnmente arena. Las partículas de apuntalante quedan atrapadas en las grietas generadas por el fracking y ayudan a "apuntalarlas", facilitando el flujo continuo de gas a través de las fracturas. Durante décadas, los operadores han experimentado con varias combinaciones y concentraciones de geles, apuntalantes y agua (y algunas veces espuma), variando frecuentemente la técnica para diferentes formaciones. La naturaleza del fluido de fracturación hidráulico y apuntalante generalmente se adapta a la formación geológica

particular que se está fragmentando. Para los tipos de formaciones de gas de esquisto que preocupan aquí, la mezcla de fracking tiende a ser de al menos aproximadamente 98% a 99% de agua y arena, y el resto comprende una cantidad de sustancias. Estas sustancias pueden incluir agentes "reductores de la fricción" como poliacrilamidas, biocidas como el metanol para matar bacterias, "inhibidores de incrustaciones" como el ácido clorhídrico ácido, y varios otros materiales como goma guar, sales de borato e isopropanol que pueden ayudar a optimizar cualquiera de una variedad de propiedades del fluido de fracturación hidráulica, como la viscosidad y la capacidad de transportar y liberar el apuntalante.

Los abrillantadores también pueden variar en términos de gran tamaño, forma, revestimiento o fuente. Alguna forma de arena sigue siendo la elección dominante, pero en un momento u otro las empresas de servicios de fracturación han probado una gran cantidad de alternativas, incluyendo pellets de plástico, perdigones de acero, perlas de vidrio de la India, pellets de aluminio, perlas de vidrio de alta resistencia, conchas de nuez redondeadas, arenas recubiertas de resina, bauxita sinterizada y circonio fundido. Los actores de la industria aparentemente han estado dispuestos a buscar por todos lados materiales que podrían ayudar a mejorar las soluciones de fracturación o los apuntalantes: en la década de 1970, las compañías de energía "prestadas" [agentes químicos] de la industria de explosivos plásticos.

Esta amplia experimentación refleja el enfoque de prueba y error a través del cual el fracking se ha desarrollado comúnmente, un enfoque que refleja al menos parcialmente las dificultades para modelar la dinámica de alta presión de los "líquidos con arena" y sus interacciones con las formaciones rocosas que pueden ser más que una milla bajo tierra. Los programas de computadora se han utilizado para planear o simular operaciones de fracking desde mediados de la década sesenta, pero no han podido eliminar del proceso todos los elementos de destreza personal y suerte.

En cualquier caso, el fracking en sí mismo no ha demostrado necesariamente ser adecuado para que la producción de gas de esquisto sea económicamente viable. Incluso con el fracking, los pozos verticales

tradicionales podrían no estimular la liberación de suficiente gas natural para justificar su costo. El gas está comúnmente atrapado a bajas densidades en grandes áreas de esquisto y con frecuencia se encuentra en grandes cantidades en una pequeña capa de la formación, a veces dentro de una porción de esquisto de menos de un metro de espesor.

Para optimizar la recuperación de gas, otra tecnología ha sido frecuentemente necesaria: "perforación direccional" efectiva en la que las compañías de petróleo y gas perforan bien verticalmente hacia la formación a la que apuntan, luego inclinan progresivamente la broca y finalmente perforan lateralmente a través de la formación, a veces por más de una milla. Esta perforación horizontal puede abordar las preocupaciones con la contención de fracturación (limitando fracturas a áreas específicas de roca subterránea) y, más intuitivamente para el inexperto, puede permitir que fluya más petróleo o gas de esquisto al exponer más superficie en la formación, tanto a través de la perforación en sí como a través de las fracturas que luego emanan del pozo lateral. Aunque un pozo horizontal podría costar, por ejemplo, dos veces tanto como un pozo vertical tradicional, también puede ser tres veces más productivo, lo que aumenta sustancialmente la relación beneficio-costo general del pozo.

La existencia de un fundamento básico para la perforación horizontal a través de formaciones de esquisto probablemente nunca fue difícil de comprender. El desarrollo de las tecnologías de perforación y monitoreo de perforación necesarias para hacerlo eficientemente fue la parte más difícil. Antes de la década ochenta, las tecnologías disponibles eran rudimentarias. "La perforación direccional temprana implicaba colocar una cuña de acero en el fondo del pozo que desviaba el taladro hacia el objetivo, pero [esta técnica] carecía de control y consumía tiempo". En la década de 1980 se produjo un gran avance con la introducción del "motor de fondo de pozo orientable". Esta década también fue testigo de las primeras pruebas comerciales exitosas de perforación horizontal en el sector del petróleo y el gas sector, pruebas iniciadas a principios de los años ochenta por un operador francés que trabajaba en el suroeste de Francia y costa afuera de Italia. Más tarde en la década, los operadores estadounidenses comenzaron a aplicar esta técnica

comercialmente en Bakken Shale de Dakota del Norte y en las formaciones Austin Chalk de Texas. Otra mejora significativa a través del desarrollo de "sistemas direccionales giratorios" que podrían ser redirigidos sin tener que el desarrollo de la tecnología de "medición durante la perforación", comercializada por primera vez en 1978, permitió la medición en tiempo real de los parámetros "como la posición, la temperatura, la presión y la porosidad", facilitando así la perforación del pozo. Un mejor control direccional y una perforación más eficiente y segura, con el resultado de una relación beneficio / costo aún más favorable.

La descripción anterior de las tecnologías de fracking y perforación permite una cierta apreciación de la red de desarrollos tecnológicos que ayudaron a impulsar el boom del gas de esquisto. Pero tal apreciación es solo un comienzo. Muchas innovaciones adicionales subyacen en el boom y ayudan a explicar la comparación de cabezas de pozo modernas con "fábricas de alta tecnología". Las tecnologías nuevas o mejoradas para localizar, perforar y fracturar petróleo y gas incluyen, entre otras, (1) técnicas de imágenes sísmicas 3D para localizar áreas de abundante gas y comprender mejor la ubicación de las fallas o de los desniveles o alzas en formaciones de esquistos, técnicas que se han beneficiado de los avances en la informática y que se basan en la tecnología desarrollada originalmente para rastrear submarinos; (2) "mapeo de fracturación micro-sísmico", que generalmente utiliza un pozo de monitoreo para estudiar la "altura, longitud, orientación y otros atributos de las fracturas inducidas"; (3) equipo que aísla porciones de un pozo lateral y permite una mayor fracturación de la roca alrededor de un pozo; (4) brocas poli-cristalinas con superficies de diamante artificiales que son particularmente adecuadas para la perforación de roca dura; (5) "tubos flexibles enrollados, continuamente desenrollados de una bobina gigante", que, durante el proceso de terminación, pueden reemplazar tubos rígidos y eliminar la necesidad de interrumpir el uso de un taladro mientras se "atornillan" nuevas secciones de tubería; (6) reductores de fricción para fluidos de fracking; y (7) equipos de perforación "más pequeños y más livianos" que son más fáciles de transportar entre las almohadillas de los pozos . En resumen, una creciente multiplicidad de desarrollos tecnológicos ha ayudado

a aumentar los rendimientos o reducir los costos asociados con la explotación de las formaciones de gas de esquisto, permitiendo así las proyecciones de costo-beneficio favorables para los productores que han impulsado el auge del gas de esquisto.

Por otra parte, considerando los resultados obtenidos en la encuesta realizada a 52 profesionales del tema, basados en el aspecto ambiental-tecnológico se pudo obtener los siguientes resultados:

Tabla 23

Efectos desfavorables ante la ejecución de la fractura hidráulica.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Contaminación del agua	24	46%
Efectos sísmicos	18	35%
Contaminación sonora	3	6%
Generación de desechos tóxicos en el aire	7	13%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

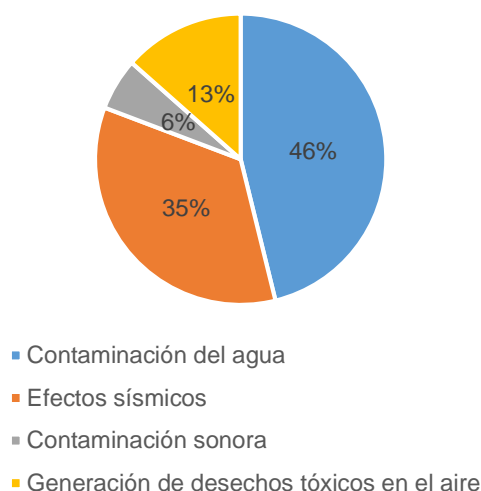
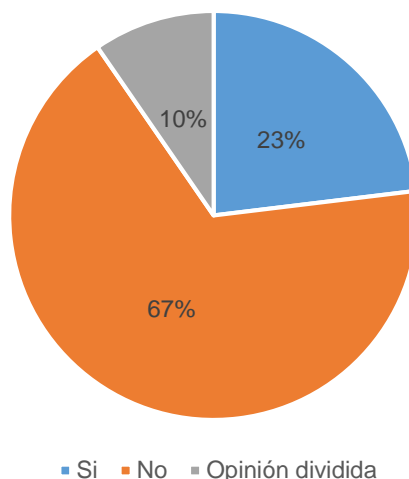


Figura 22. Efectos desfavorables ante la ejecución de la fractura hidráulica. Adaptación elaborada por el autor.

Con respecto a lo obtenido en la Figura 22, se puede constatar que entre los 52 encuestados, un 46% afirma que el factor más grave corresponde la contaminación del agua. Por otro lado, un 35% indicó que el fracking apunta hacia los efectos sísmicos y mini-terremotos en zonas relativas. Un 13% señalan que presenta contaminación al aire y finalmente un 6% comprende la contaminación sonora.

Tabla 24*Aplicación del fracking bajo protocolos de evaluación de impacto ambiental.*

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	23%
No	35	67%
Opinión dividida	5	10%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.**Figura 23.** Aplicación del fracking bajo protocolos de evaluación de impacto ambiental. Adaptación elaborada por el autor.

Conforme a los resultados presentados en la Figura 23, se puede observar que de la muestra trabajada un 67% considera que la fractura hidráulica no debe ser realizada inclusive bajo un protocolo de evaluación de impacto ambiental que represente un riesgo medio o alto. El 23% de la muestra indica aceptar la implementación del fracking, siempre y cuando se haya realizado el respectivo informe de impacto ambiental en la zona de aplicación. Finalmente, un 10% aduce tener opinión dividida del tema.

Tabla 25*Importación de redes de tecnología y maquinarias especializadas para la implementación de la fracturación hidráulica local.*

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	28	54%
En desacuerdo	16	31%
Opinión dividida	8	15%
Total	52	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.

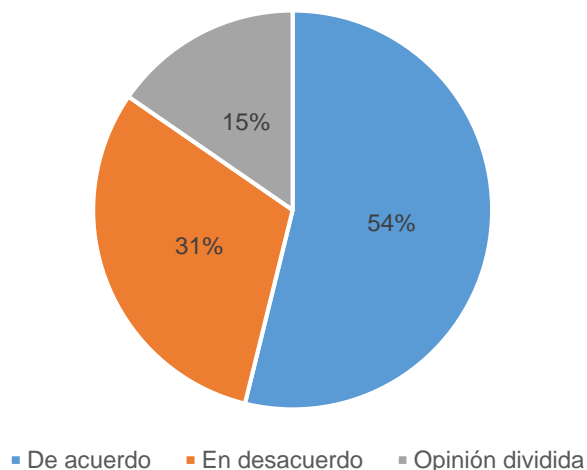


Figura 24. Importación de redes de tecnología y maquinarias especializadas para la implementación de la fracturación hidráulica local. Adaptación elaborada por el autor.

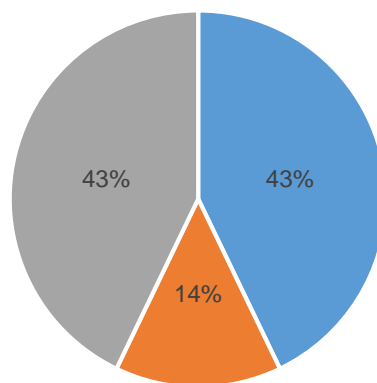
De acuerdo a lo establecido en la Figura 24, se presenta un 54% de la muestra de acuerdo con la importación de redes de tecnologías y maquinarias especializadas para la implementación de la fracturación hidráulica local. Un 31% de la muestra asevera estar en desacuerdo con la importación de dichos activos al país. En último lugar, un 15% menciona tener una opinión dividida, dado que indican no hallar oportuna la pregunta enfocado en el entorno doméstico.

Tabla 26

Relevancia de aspectos tecnológicos en la práctica del fracking.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Mano de obra calificada	12	43%
Mayor riesgo de contaminación.	4	14%
Alto costo funcional.	12	43%
Total	28	

Nota: Obtenida mediante las encuestas. Elaboración propia.



■ Mano de obra calificada ■ Mayor riesgo de contaminación. ■ Alto costo funcional.

Figura 25. Relevancia de aspectos tecnológicos en la práctica del fracking. Adaptación elaborada por el autor.

En base a la información obtenida en la Figura 25, conforme a la relevancia de aspectos tecnológicos para la práctica del fracking, se evidencia una paridad entre la mano de obra calificada y el alto costo funcional con un 43% de los profesionales encuestados. Por otro lado, un 14 % de los datos informa existe mayor riesgo de contaminación ambiental.

Dada la necesidad de obtener información primaria válida para la investigación, se realizó la entrevista a un experto en el tema ambiental.

A continuación se expondrá la entrevista realizada al Ing. Fausto Arias, Analista de Gestión Ambiental de la Prefectura del Guayas.

Tema: El fracking en el contexto ambiental.

1. ¿El fracking es seguro?

Absolutamente no. Nunca lo será.

2. ¿Vale la pena usar el agua para buscar petróleo y gas?

Estoy absolutamente consternado de que la industria del petróleo y el gas esté utilizando nuestro recurso más valioso, el agua, para extraer algo mucho menos valioso.

3. ¿Por qué se debería prevenir el fracking?

La primera razón que se debe considerar es proteger la salud, la seguridad y el bienestar del medioambiente y los ciudadanos de los impactos adversos,

los impactos muy dañinos del proceso de fracturación hidráulica y la perforación... todo lo que la industria de extracción de petróleo y gas abarca. Pero creo que aún más, somos mucho más inteligentes y extraemos aún otro combustible fósil. Creo firmemente que estamos yendo hacia abajo, hacia atrás. Necesitamos avanzar y tener una investigación y un desarrollo que se centre únicamente en las energías saludables que permitan a todos los países. Tener una energía sana, la democracia no un tipo oligárquico de energía extractiva.

4. ¿Por qué deberíamos preocuparnos por el fracking?

Bueno, en pocas palabras, ¿Por qué el mundo debería preocuparse por el fracking? Es una industria ampliamente no regulada que no beneficia a la democracia energética en países desarrollados como por ejemplo los Estados Unidos ni a la salud y el bienestar de las personas, y es para menos del 1 por ciento, y es extremadamente dañino, es una catástrofe ambiental que espera pasar décadas a partir de ahora y una catástrofe para la salud humana.

5. ¿Consideraría pertinente bajo un previo análisis de evaluación de impacto ambiental, la aplicación de la fractura hidráulica?

Respecto a tu pregunta, considero justo y necesario que a pesar de los recientes informes de ambientalistas, una simple evaluación de impacto ambiental no asegurará al largo plazo los efectos adversos que esta actividad conlleva. No se mide el riesgo futuro; normalmente, estas empresas manejan protocolos simples al corto plazo que no cumplen con estándares de calidad, dado que no aseguran a ciencia cierta el bajo impacto que deberían tener en los ecosistemas.

Ante la entrevista expuesta se pudo evidenciar la problemática existente en las naciones que apuntan hacia la aplicación de la fractura hidráulica, la cual bajo términos ambientales, posee un alto riesgo de impacto en los ecosistemas y por consiguiente en el porvenir de próximas generaciones.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Al considerar el planteamiento de la necesidad de realizar un análisis STEEP, es decir social, tecnológico, económico, ambiental y político del fracking como consecuencia para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros, se pudo corroborar mediante los diversos aspectos externos lo siguiente:

- Los resultados revelan que un aumento en los precios de los bienes agrícolas y combustibles aumenta el precio del petróleo con un incremento del \$0,07 y \$1,63 respectivamente siendo no significativa la variable de los precios de los bienes agrícolas. Adicionalmente, en el mismo caso, de los precios de los metales la relación es positiva con un incremento de \$0,13. Dejando como conclusión que los precios que los precios del petróleo guardan relación de los precios de los demás mercados e industrias afines.
- En el análisis socioeconómico se observó que en América Latina al ser dependiente de los combustibles fósiles dando como resultado que los gobiernos latinoamericanos promueven el avance extractivo sobre nuevas fronteras hidrocarburíferas, al intentar incrementar sus reservas de gas y petróleo, desestimando la búsqueda de alternativas energéticas sostenibles. En Estados Unidos, el gobierno siempre ha apoyado la búsqueda de nuevas alternativas, protegiendo siempre la propiedad de cada individuo, gracias a esto, la industria energética goza de una legislación favorable que impulsa el desarrollo.
- Entre los efectos en la economía que guardan relación con el fracking se destacan en las siguientes áreas: Impuestos, regalías de petróleo y gas, empleo, Producto Bruto Regional, gasto local en bienes y servicios y finalmente en la provisión de reservas de divisas.
- Entre los impactos ambientales que se asocian al fracking se mencionan los siguientes: el consumo excesivo de agua, impactos en la infraestructura, las huellas de carbono, compuestos orgánicos volátiles y emisiones, efectos sísmicos, ruido y compuestos tóxicos.

Las tecnologías nuevas o mejoradas para localizar, perforar y fracturar petróleo y gas incluyen: técnicas de imágenes sísmicas 3D, "mapeo de fracturación micro-sísmico, equipo que aísla porciones de un pozo lateral, brocas poli-cristalinas con superficies de diamante artificiales, tubos flexibles enrollados, continuamente desenrollados de una bobina gigante, reductores de fricción para fluidos de fracking; y equipos de perforación más pequeños y más livianos que son más fáciles de transportar entre las almohadillas de los pozos.

Por otra parte y como es de conocimiento, mediante los ingresos por renta petrolera se mantienen los gastos públicos, tales como las misiones de alimentación, salud, vivienda, educación, infraestructura y subsidios a naciones cuyos ingresos per cápita son inferiores a aquellos que ejecutan éste tipo de métodos para extraer un recurso tradicional exportable y necesario para mantener la balanza comercial y de pagos en un estado levemente crítico.

La frecuente actividad de ésta técnica está provocando que diversas compañías inversoras consideren el fracking como una oportunidad de negocio más rentable. A esto, se le suma la huida de inversionistas y su apuesta por tal novedosa forma de extracción, la misma que induce a una caída más drástica en los precios, dado que no intentan hallar nuevos yacimientos en los cuales puedan extraerlo de forma convencional, sin tener algún impacto positivo y eficiente en el precio a cotización universal.

Finalmente, se puede concluir que la fracturación hidráulica o "fracking" se puede considerar como una de las actividades de extracción petrolera más violentas que han conllevado a la práctica no convencional de obtención de crudo, cuya incidencia beneficia a potencias mundiales como Estados Unidos de América, Alemania, Reino Unido, ente otros; los cuales buscan mediante una gestión geopolítica universal, controlar los precios del mercado en cuanto a éste commodity para así afectar principalmente a grandes países productores; los cuales se ven opacados y de cierta manera ultrajados al crear la sobreoferta de éste recurso sin mucha demanda, ocasionando la caída en los precios e inconvenientes económicos en los mercados financieros internacionales.

Recomendaciones

Se recomienda que para futuras ilustraciones en donde se aplique el fracking, se lleve previamente a cabo un análisis micro-entorno operacional de la fractura hidráulica en zonas específicas.

A las entidades gubernamentales encargadas, reflexionar sobre el alcance de la explotación mediante éste método; es decir en el posible caso de optar por la implementación de ésta actividad, se deberá realizar un profundo análisis y evaluación de impacto ambiental, costos, inversión en infraestructura y diversos aspectos sociales con la finalidad de compensar el daño a futuro.

A los empresarios, considerar el uso de otras variables de investigación en países aljibes de la industria para medir su relación con el precio del petróleo con el fin de estimar el impacto de los importes asociados en economías emergentes.

Se recomienda además, se tome en consideración las opiniones de los actores que se encuentran dentro del sistema, tal como se pudo observar en el estudio de campo; donde aproximadamente el 54% de los encuestados asevera estar en contra de dicha actividad, a pesar de hallar la sostenibilidad y liquidez económica en el corto plazo.

Finalmente, se recomienda como iniciativa por parte del autor del presente trabajo de titulación, realizar investigaciones complementarias que consoliden mayor impacto entre las múltiples causas que conllevaron a la caída del precio del petróleo, considerando a la fracturación hidráulica como punto de partida mediante un criterio multidimensional los efectos en los mercados financieros.

Bibliografía

- Abdel-Aziz, K., & Abdel-Rahman, H. (2010). Lambda, the pyrethroid insecticide as a mutagenic agent in both somatic and germ cells. *Journal of American Science*, 6(12), 317-326.
- Ajayi, O. (2013). Nigeria. Freshfield Bruckhaus Deringer LLP.
- Anand, P., Kunnumakara, A. B., Sundaram, C., Harikumar, K. B., Tharakan, S. T., Lai, O. S., & Aggarwal, B. B. (2008). Cancer is a preventable disease that requires major lifestyle changes. *Pharmaceutical research*, 25(9), 2097-2116.
- ASALE, R.-. (s. f.). Vástago. Recuperado 3 de diciembre de 2017, a partir de <http://dle.rae.es/?id=bPMukTV>
- BBVA. (2015, Diciembre 11). Teoría de la oferta y la demanda | BBVA. Recuperado 20 de noviembre de 2017, a partir de <https://www.bbva.com/es/teoria-la-oferta-la-demanda/>
- Bernal, César. (2010). Metodología de la investigación: Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales (Tercera). Colombia, Bogotá: Pearson Educación.
- Dabup, N. (2012). Health, Safety and Environmental Implications in Nigeria's Oil and Gas Industries. Tesis de posgrado.
- Davorin, M. (2013). Risk Analysis for Prevention of Hazardous Situations in Petroleum and Natural Gas Engineering. IGI Global.
- Del Val M., Marta. (2014, abril). Influencia del Fracking en los mercados financieros. Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Madrid, España. Recuperado a partir de <https://repositorio.comillas.edu/rest/bitstreams/320/retrieve>
- Department of Petroleum Resources. (2002). Environmental Guidelines and Standards for the Petroleum Industry in Nigeria. DPR.
- Duong, A., Steinmaus, C., McHale, C. M., Vaughan, C. P., & Zhang, L. (2011). Reproductive and developmental toxicity of formaldehyde: a

systematic review. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*, 728(3), 118-138.

EPA. (2011). *Draft Plan to Study the Potential Impacts of Hydraulic Fracturing on Drinking Water*. Washington, D.C.: Office of Research and Development - U.S. Environmental Protection Agency.

EP Petroecuador, M. de R. N. no R. (2017). *Glosario de términos petroleros - Extrayendo Transparencia*. Recuperado 3 de diciembre de 2017, a partir de <http://extrayendotransparencia.grupofaro.org/glosario-de-terminos/>

Feyrer, James, Erin T. Mansur, and Bruce Sacerdote. (2017). "Geographic Dispersion of Economic Shocks: Evidence from the Fracking Revolution." *American Economic Review*, 107(4): 1313-34.

Greenpeace España. (s. f.). *Fractura hidráulica para extraer gas natural (fracking) (p. 2)*. España. Recuperado a partir de http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Fracking-GP_ESP.pdf

Grosfoguel, Ramón. (2016). Del «extractivismo económico» al «extractivismo epistémico» y al «extractivismo ontológico»: una forma destructiva de conocer, ser y estar en el mundo, 21.

Gornitz, V. M., Daniels, R. C., White, T. W., & Birdwell, K. R. (1994). The Development of a Coastal Risk Assessment Database: Vulnerability to Sea-Level Rise in the U.S. Southeast. *Journal of Coastal Research*, 327-338.

Gudynas, Eduardo. (2013). *Extracciones, Extractivismos y Extrahecciones (p. 18)*. Centro Latinoamericano de Ecología Social. Recuperado a partir de <http://ambiental.net/wp-content/uploads/2015/12/GudynasApropiacionExtractivismoExtraheccionesOdeD2013.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación (5a ed)*. México, D.F: McGraw-Hill.

- Howarth, R. W., Ingraffea, A., & Engelder, T. (2011). Natural gas: Should fracking stop? . *Nature*, 477(7364), 271-275.
- Howarth, R., & Santoro, R. &. (2011). Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. *Climatic Change*, 106(4), 679-690.
- IHS. (Octubre de 2012). America's new energy future: the unconventional Oil and Gas Revolution. National Economic Contributions.
- Jackson, R. B., Vengosh, A., Darrah, T. H., Warner, N. R., Down, A., Poreda, R. J., & Karr, J. D. (2013). Increased stray gas abundance in a subset of drinking water wells near Marcellus shale gas extraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(28), 11250-11255.
- Klare, M. T., Levy, B. S., & Sidel, V. W. (2011). The public health implications of resource wars. . *American journal of public health*, 101(9)., 1615-1619.
- Kleinhenz, J., & Smith, R. (2011). Ohio's Natural Gas and Crude Oil Exploration and Production Industry and the Emerging Utica Gas Formation: Economic Impact Study. . Ohio: Kleinhenz & Associates.Prepared for Ohio Oil & Gas Energy Education Program (OOGEEP).
- Lantz, P. M., Mendez, D., & Philbert, M. A. (2013). Radon, smoking, and lung cancer: the need to refocus radon control policy. *American journal of public health*, 103(3), 443-447.
- L. Bacchetta, Víctor. (2013). Geopolítica del fracking: Impactos y riesgos ambientales. *Nueva Sociedad*, 2, 13.
- Lippmann, M. (2009). *Environmental toxicants: human exposures and their health effects*. John Wiley & Sons.

- Magyar, R. T. (2012). Near drought conditions impacting Marcellus shale gas drilling. <http://www.examiner.com/article/near-drought-conditions-impacting-marcellus-shale-gas-drilling>.
- Matar, S., & Hatch, L. F. (2001). Chemistry of petrochemical processes. Gulf Professional Publishing.
- Martínez, E., & Céspedes, N. C. (2008). Diseño de la investigación. Martínez, BO Céspedes, NC Metodología de la Investigación: Estrategias para Investigar. Lima, Perú. Sánchez SRL.
- Ministerio de Medio Ambiente. Ley de Gestión Ambiental, Pub. L. No. 418, 19 14 (2004). Recuperado a partir de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Mittelman, James H. (1996). El síndrome de la globalización: transformación y resistencia. Recuperado a partir de <file:///C:/Users/Milaelia/Downloads/Dialnet-Globalizacion-4796216.pdf>
- Mooney, C. (2011). The truth about fracking. . Scientific American, 305(5), , 80-85.
- Naranjo P. Densy. (2016). Técnicas, normativa y recomendaciones para la gestión ambiental de la aplicación de la Fractura Hidráulica (fracking) en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado a partir de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/20485/NaranjoPlataDensyPatricia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ngene, S., Tota-Maharaj, K., Eke, P., & Hills, C. (2016). Environmental and economic impacts of crude oil and natural gas production in developing countries. International Journal of Economy, Energy and Environment, 1(3), 64-73.
- Porter, Michael. (2007). Estrategia Competitiva. Online Executive Education. Recuperado a partir de

<http://www.itson.mx/micrositios/pimpiie/Documents/ventaja%20competitiva.pdf>

Ratzel, Friedrich. (s. f.). GEOPOLITICA: Material de apoyo N° 1. Recuperado 20 de noviembre de 2017, a partir de <http://geopoliticauc.cat.blogspot.com/2009/10/material-de-apoyo-n-1.html>

Ricardo, D., Smith, A., & Dehman, J. (1817). Teoría Económica. Recuperado 20 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.altillo.com/examenes/uba/economicas/ciclogeneral/economia/econresu2009davidricardo.asp>

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017, Octubre). Plan Nacional de Desarrollo. Recuperado a partir de https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf

Shlachter, B. (2012). Drilling trucks have caused an estimated \$2 billion in damage to Texas roads. <http://www.star-telegram.com/2012/07/02/4075195/drilling-trucks-have-caused-an.html>.

Showstack, R. (2012). Induced seismicity from fracking and carbon storage is focus of study and hearing. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 93(27), 251-251.

Skinder, B. M., Sheikh, A. Q., Pandit, A. K., & Ganai, B. A. (2014). Brick kiln emissions and its environmental impact: A Review. *Journal of Ecology and The Natural Environment*, 6(1), 1-11.

Tollefson, J. (. (2012). Air sampling reveals high emissions from gas field. *Nature*, 482(7384), 139-140.

Tremblay-Pepin, S., & Hébert, G. (2013, febrero 26). ¿Qué es extractivismo? / OCMAL. Recuperado 13 de noviembre de 2017, a partir de <https://www.ocmal.org/ique-es-extractivismo/>

UNCTAD. (2000). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Ginebra: Naciones Unidas. Recuperado a partir de http://unctad.org/es/Docs/poitcdtsbd9_execsum.sp.pdf

UNESCO. (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. (No. II) (p. 73). Estocolmo: Naciones Unidas. Recuperado a partir de http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF

Varhaug, Matt. (2012). Un giro a la derecha: Una visión general de las operaciones de perforación. En Definición del concepto de Perforación (Vol. 23). Kuala Lumpur, Malasia: Schulumberger. Recuperado a partir de https://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/spanish11/aut11/perforacion.pdf

YPF. (s. f.). Energía YPF. Recuperado 27 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.ypf.com/energiaypf/Paginas/index.html>

Apéndices

Apéndice A: Preguntas de Entrevista al Ing. Xavier Fey Espinoza MBA, Analista de Planificación Zonal en la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

1. ¿Cómo puede explicar el fracking brevemente?
2. ¿Cuál sería el tiempo máximo que duran las explotaciones?
3. ¿Cuál es la ocupación del espacio que es hecho y que infraestructura es conectada implícita, pistas, gasoductos, tanques, tubos, claros?
4. ¿Una vez agotado, cuáles serían los impactos finales sobre el entorno (el medio ambiente)?
5. ¿De qué manera la geopolítica universal ha influenciado al desarrollo de ésta actividad en los mercados financieros?
6. ¿Existe en Ecuador tecnología apropiada o estaríamos en manos de empresas extranjeras?

Apéndice B: Preguntas de Entrevista al Ing. Fausto Arias, Analista de Gestión Ambiental de la Prefectura del Guayas.

1. ¿El fracking es seguro?
2. ¿Vale la pena usar el agua para buscar petróleo y gas?
3. ¿Por qué se debería prevenir el fracking?
4. ¿Por qué deberíamos preocuparnos por el fracking?
5. ¿Consideraría pertinente bajo un previo análisis de evaluación de impacto ambiental, la aplicación de la fractura hidráulica?

Apéndice C: Formato de encuestas generales.

- 1. ¿Conoce usted el proceso de fracking?**
 Si
 No
- 2. ¿Cómo se enteró por primera vez sobre el fracking?**
 Periódico / revista
 Programa de televisión
 Noticia en la televisión
 Artículos académicos
- 3. ¿Cree usted que el fracking será un recurso energético en el futuro?**
 Si
 No
- 4. En su honesta opinión se describiría a usted mismo como:**
 A favor del fracking
 En contra del fracking
 Opinión dividida
- 5. ¿Cuál considera usted es la consecuencia más grave del fracking?**
 La contaminación del agua
 Temblores
 La contaminación del aire
 Contaminación visual
 Problemas de salud
- 6. ¿Cree usted que la energía producida compensa cualquier peligro ambiental?**
 Si
 No
- 7. ¿Le gustaría que el gobierno invierta en sitios de fracturación hidráulica?**
 Si
 No
- 8. ¿Cuál de estas palabras vincula más a fracking?**
 Contaminación
 Recurso energético del futuro
 Temblores
 Productos químicos

Apéndice D: Formato de Encuesta por factores			
Factores Socio-Políticos	<p>Enumere en grado de importancia lo siguiente: De acuerdo a su conocimiento previo, indique: ¿Cuál sería el impacto social más destacado a consecuencia del fracking?</p> <p>a) Enfermedades cancerígenas. b) Manifestaciones en contra de la fractura hidráulica. c) Abuso de poder por parte de terceros. d) Cambio socio-cultural en recursos.</p>	<p>¿Considera usted el fracking va más allá de una actividad extractiva, adquiriendo una figura geopolítica en la cual las naciones controlan el precio del petróleo a su conveniencia?</p> <p>a) Si b) No c) Opinión dividida</p>	<p>¿Está usted de acuerdo que el fracking ejercerá en el futuro la perspectiva socio-política descentralizada para llevarse a cabo como nueva fuente de energía?</p> <p>a) De acuerdo a1) Cambio de matriz productiva a2) Mejora en sistema socio-político a3) Acuerdos socio-comerciales. b) En desacuerdo c) Opinión dividida</p>
Factores Económicos	<p>Enumere en grado de importancia lo siguiente: Indique usted, ¿De qué manera ser compensada la fracturación hidráulica a beneficio de la economía local?</p> <p>a) Cobro de impuestos. b) Plazas de empleo. c) Regalías o compensaciones. d) Inversión extranjera.</p>	<p>¿Halla usted oportuna la idea de mantener la sostenibilidad del fracking como método no tradicional de extracción para la mejor económica de un país?</p> <p>a) Si b) No c) Opinión dividida</p>	<p>¿Se encuentra de acuerdo que empresas extranjeras con ánimos de invertir localmente en la extracción petrolera generen sobreoferta en el mercado para alcanzar mayor liquidez nacional?</p> <p>a) De acuerdo a1) Menor costo operacional. a2) Uso excesivo de recurso renovable. a3) Compensación económica sectorial. b) En desacuerdo c) Opinión dividida</p>
Factores Tecnológico-Ambiental	<p>Enumere en grado de importancia lo siguiente: En base a su juicio, ¿Cuál de los siguientes factores halla usted más desfavorables ante la aplicación de la fractura hidráulica?</p> <p>a) Contaminación del agua. b) Efectos sísmicos. c) Contaminación sonora. d) Generación de desechos tóxicos en el aire.</p>	<p>¿Consideraría usted pertinente aplicar el fracking mediante los procedimientos y protocolos de evaluación de impacto ambiental para la obtención de energía?</p> <p>a) Si b) No c) Opinión dividida</p>	<p>¿Estaría usted de acuerdo en la importación de redes de tecnología y maquinarias especializadas para la implementación de la fracturación hidráulica local?</p> <p>a) De acuerdo a1) Mano de obra calificada a2) Mayor riesgo de contaminación a3) Alto costo funcional b) En desacuerdo c) Opinión dividida</p>



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Bastidas Contreras, Mario Andrés**, con C.C: # **1204653560** autor/a del trabajo de titulación: **Análisis STEEP del fracking como consecuencia para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros** previo a la obtención del título de **Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **19 de Febrero de 2018**

f. _____

Nombre: **Bastidas Contreras, Mario Andrés**

C.C: **1204653560**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS / TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis STEEP del fracking como consecuencia para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros.		
AUTOR	Mario Andrés Bastidas Contreras		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Eddy Javier Piguave Bohórquez		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Especialidades Empresariales		
CARRERA:	Comercio y Finanzas Internacionales		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	19 de Febrero de 2018	No. PÁGINAS:	DE 96
ÁREAS TEMÁTICAS:	Mercados financieros, Impacto Ambiental, Análisis STEEP.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Fracking, impactos ambientales, mercados financieros, impactos económicos, avances tecnológicos, precios de bienes.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>En la actualidad el petróleo es el recurso más importante en la industria mundial, por ser fuente de vital energía; es alarmante la condición en que se encuentra la cotización global de este hidrocarburo. El objetivo del trabajo es establecer un análisis macro-entorno estratégico sobre el fracking como factor determinante para la caída del precio del petróleo en los mercados financieros. Para efecto de la investigación se realizaron entrevistas a expertos y dos encuestas relacionadas al entorno de estudio. Entre los principales resultados se destacan que el precio del petróleo esta positivamente relacionado con los precios de los combustibles y de la misma manera relacionado con los precios de los metales. En el análisis socioeconómico al observar como en economías que depende del petróleo desarrollan políticas extractivas y en países como Estados Unidos de América, promueve políticas que incentive el desarrollo de nuevas alternativas al fracking. Los principales efectos que tiene el fracking en aspectos económicos como: impuestos, regalías de petróleo y gas, empleo, Producto Bruto Regional, gasto local en bienes y servicios y finalmente en la provisión de reservas de divisas. Finalmente entre los principales impactos ambientales que causa es la contaminación del agua, emisiones de gases tóxicos y efectos sísmicos, considerando la red de las tecnologías detrás del fracking.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-4-(5076700)	E-mail: mariobastidas@outlook.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: David Coello Cazar		
	Teléfono: +593-4-(2209207)		
	E-mail: david.coello@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			