

## Capítulo 14

# Estrategia y prospectiva: un caso de estudio de una empresa del sector hidrocarburos en Colombia

**Strategy and prospective: a case study of a hydrocarbon company in Colombia**

**Wilinton Javier Ortiz Amador**, Politécnico Grancolombiano, Colombia. Correo electrónico: [wjortiza@poligran.edu.co](mailto:wjortiza@poligran.edu.co).

**Diana Astrid Sánchez Farieta**. Politécnico Grancolombiano, Colombia. 0000-0002-4032-4122. Correo electrónico: [disanchez47@poligran.edu.co](mailto:disanchez47@poligran.edu.co).

**Juan David Vargas Pinzón**. Politécnico Grancolombiano, Colombia. 0000-0001-9272-6383. Correo electrónico: [jvargas34@poligran.edu.co](mailto:jvargas34@poligran.edu.co).

### RESUMEN

Este capítulo identifica y analiza diferentes factores externos a modo de tendencias relacionados con una empresa del sector de hidrocarburos en Colombia. La investigación se realizó bajo el método Delphi: se seleccionaron expertos de diferentes áreas y sectores que con su experiencia evaluaron por impacto y dependencia las tendencias que el equipo de investigación identificó. Con base en el análisis de los resultados, se deduce que la implementación de técnicas como el fracking (fractura hidráulica) aumentará la reserva de crudo y gas natural y las proyecciones de los próximos años; esta tendencia limitaría la implementación de nuevas tecnologías aplicables a energías renovables.

Como resultado, se plantea una reinención en el proceso de obtención de hidrocarburos, minimizando impactos negativos de esta técnica. La empresa objeto de estudio podrá, mediante una estrategia de diversificación conglomerada, incursionar en sectores económicos diferentes a partir de los escenarios resultantes en el análisis de las tendencias del sector hidrocarburos, entre ellos, establecer alianzas estratégicas en nuevos mercados que aporten al crecimiento económico del país y apoyar sectores económicos como el agricultor, que actualmente ha demostrado

# Investigación & espíritu empresarial

verdaderas ventajas competitivas para Colombia, y, a su vez, se convierte en una oportunidad para responder a los cambios en la economía a causa de la pandemia del COVID-19.

**Palabras clave:** Energías renovables, fracking, prospectiva, sector hidrocarburos, tendencia

## ABSTRACT

This chapter identifies and analyzes the trends of different external factors that have an impact on a company in the hydrocarbons sector in Colombia. The Delphi method was the research method of choice. Therefore, experts in different areas and sectors were chosen to assess, based on their experience and according to impact and dependency, the trends previously identified by the research group. Based upon the results obtained, it may be concluded that the implementation of techniques such as fracking (hydraulic fracture) in certain areas of the country will increase the expected crude and natural gas reserves in the next eight years; such trend would limit the implementation of new techniques applicable to renewable energies. As a result, reinventing the hydrocarbon extraction process is proposed, to minimize the negative impact of the current technique. The results obtained through the hydrocarbons sector trend analysis show that the company under study could implement a conglomerate diversification strategy, to allow itself to explore new economic. As an alternative, it could enter into strategic alliances to open new markets to contribute to the economic growth of the country, and support other sectors, such as agriculture, which has currently demonstrated to have actual competitive advantages for Colombia and which could also be an opportunity to respond to the economic changes derived from the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Renewable energies, fracking, prospective, hydrocarbons sector, trend.

## Introducción

El presente caso de estudio prospectivo del sector hidrocarburos hace un recorrido en el contexto que desarrolla la situación actual de la industria, lo cual nos permite demostrar, con base en el análisis de las diferentes tendencias, cómo estos recursos naturales (petróleo y gas) limitan el crecimiento económico de los países que dependen netamente de la explotación convencional del mismo, generando un incentivo económico positivo para las empresas que lo producen, pero a su vez, ocasionando un daño ambiental y social irreversible en las zonas de extracción.

El estudio de caso se desarrolla aplicando la metodología Delphi, que consiste en obtener el punto de vista y el criterio de expertos del sector, pues sus aportes validan o desmienten las tendencias encontradas y analizadas en la investigación.

Del mismo modo y apoyados en el software de prospectiva creado por la Facultad de Negocios, Gestión y Sostenibilidad del Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria, se realizó una medición cualitativa y cuantitativa de las tendencias en el sector con el fin de proyectar el mejor escenario para la empresa objeto de la investigación, identificando diferentes oportunidades que

le permitan generar un crecimiento sostenible y económico positivo a través de la diversificación de los productos que actualmente ofrece. Esto mediante una nueva gama de servicios apalancados en los sectores que han sido olvidados a lo largo de la historia.

Es por esto que la metodología utilizada para esta investigación se apalanca mediante objetivos específicos, dentro de los cuales se encuentra desarrollar métricas que permitan identificar las tendencias en el sector, seleccionar aquellas de mayor relevancia y construir el mejor escenario para la empresa de estudio, logrando incursionar en nuevos sectores que son ventaja competitiva para Colombia.

Por consiguiente, la organización debe estar preparada para enfrentar diferentes metodologías y técnicas que le permitan tener un atributo en temas de tecnología, big data y aprovechamiento de la tierra, generando bases de datos sólidas que impulsen la toma de decisiones para los cambios que presenta el mundo.

### **Revisión de la literatura**

Con base en las tendencias analizadas para el sector hidrocarburos, Freier y Schaj (2016) afirman que los países buscan la independencia económica a través de la implementación del fracking. Por ello, es decisión de cada gobierno identificar la prioridad para su territorio; esta teoría la confirman Romero y Vera Colina (2018), quienes exponen que el petróleo es y seguirá siendo por mucho tiempo la principal fuente de energía, seguido del gas y del carbón. No obstante, su impacto geopolítico, económico y ambiental seguirá siendo controversial en la medida en que es fuente de conflictos sociales a causa del deterioro ambiental que ocasiona.

McGranahan y Kirkman (2019) afirman que el fracking en cualquier nación que se desarrolle debe tener estudios especializados en la técnica, suelo y grupos de interés. Por ello, se puede decir que la implementación podría hacer crecer la economía, pero la sociedad no está preparada para el daño ambiental que esto puede causar si no se realiza correctamente.

Según Charry-Ocampo y Pérez(2017), el gas natural es un recurso no renovable, que debido a sus características genera electricidad y ofrece una producción de alta eficiencia energética, lo que lo hace aún más seguro que la energía nuclear, contrario a la eólica y la solar.

Con la globalización, el mundo entero ha tenido un cambio significativo con respecto a las perspectivas de las energías fósiles. Adicionalmente, con la aparición del COVID-19, las personas están creando conciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, el desarrollo de negocios sostenibles y la explotación responsable de recursos naturales.

Oswald Úrsula (2015) expone que si los países de América Latina no diversifican su producción de energía y crecimiento económico a través de las exportaciones de hidrocarburos se verán en una situación en el corto plazo similar a la del Gobierno mexicano, que tuvo que disminuir todos

## Investigación & espíritu empresarial

sus gastos y costos, además de buscar recursos alternativos para compensar la caída de los precios de los hidrocarburos.

Granados Hernández et al. (2015) enfatizan que la demanda energética de los países del mundo se encuentra estrechamente relacionada con su crecimiento económico; en este sentido, y de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, es claro que la eficiencia en la producción energética puede representar una reducción en la cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub>.

En esta transición de energías fósiles a energías renovables, la movilidad sostenible es uno de los factores que requiere la creación y ejecución de modelos encaminados a la disminución del CO<sub>2</sub>, por ejemplo, dice Quintero González (2019) que el desarrollo orientado al transporte es un modelo que busca una planeación óptima que promueve la movilidad integral e incluyente, generando espacios seguros para peatones, población con movilidad reducida y ciclistas.

De acuerdo con lo anterior, el sector hidrocarburos deberá establecer escenarios prospectivos con el fin de anticiparse a los cambios abruptos que está teniendo el mundo, esto para sostenerse y mantenerse a lo largo del tiempo como un actor importante en la economía mundial.

### Caso de estudio

Un grupo de estudiantes de la Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano en Bogotá realizó un diagnóstico de una empresa colombiana que pertenece al sector hidrocarburos. En la actualidad, esta desarrolla procesos de exploración y explotación de crudo y gas natural apoyado en maquinaria y tecnología convencional; dadas las circunstancias cambiantes de la economía, se sugiere implementar una estrategia de desarrollo de mercado.

No obstante, al analizar el contexto económico actual que atraviesa el país, es importante establecer una visión prospectiva con el fin de determinar la estrategia que debe implementar la compañía para continuar con su participación dentro del mercado, anticipándose de manera estratégica a posibles acontecimientos, pues el futuro es la razón del presente (Berger, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la globalización ha demostrado que el sector de hidrocarburos es sin duda alguna uno de los mayores protagonistas en la economía colombiana: en lo que respecta a las importaciones del 2019, el petróleo refinado obtuvo una representación del 7.9 %, cifra significativa para el crecimiento del PIB, que se ubicó entre 2.5 % y 3.3 % entre los periodos 2018 y 2019. Del mismo modo, es de resaltar que además de contribuir al crecimiento del sector primario de la economía, aportó de manera significativa a las finanzas públicas, pues se estimaron aportes de este sector por 16 billones de pesos para 2019, lo que abre la posibilidad de que el país logre producir la cantidad de petróleo y gas que consume, logrando consigo mantener la autosuficiencia energética esperada.

Es importante mencionar que la fluctuación que podrá evidenciar el precio de los diferentes índices internacionales sobre el barril de petróleo está estrechamente ligado a factores de contexto

internacional. En primer lugar, la economía de los Estados Unidos juega un papel importante, pues la capacidad del país en mención para mantener una estabilidad en su abastecimiento propio en materia de recursos alternativos influirá fuertemente en el tema de la variación de precios, puesto que para las empresas, el desarrollo de la fracturación y extracción de gas no convencional es vital para el crecimiento y efectividad de la producción. Los estudios revelan que en este país las pequeñas empresas dieron inicio a este método apoyadas en la tecnología y establecieron nuevas prácticas para soportar la demanda del mercado.

De igual forma, las acciones tomadas por los miembros de importantes organizaciones dedicadas a coordinar políticas referentes al petróleo, como lo es la Organización de Países Exportadores de Petróleo, resultan muy influyentes en estos resultados a futuro.

Poco a poco se observa que el valor del barril de referencia Brent inicia una recuperación positiva, pero las consecuencias que podría traer esta desaceleración económica han impactado en gran medida a la industria, y, por ende, a los países cuya economía es dependiente de las exportaciones del petróleo producido. Esto implica que si estos países no consiguen retomar una normalidad en el consumo de este recurso, muchas petroleras se verán en la necesidad de dar cierre a muchos campos objetos del desarrollo de la actividad, teniendo en cuenta que el almacenamiento del recurso genera un coste demasiado alto para las compañías, por lo cual muchas de estas se encuentran en producción a pérdidas, y este panorama impide que, eventualmente, se cuente con la capacidad de hacer nuevas inversiones y explotaciones. Debido a esto, es muy probable que encontremos importantes reducciones de inversión en exploración y explotación de hasta un 60 % y 50 %, respectivamente, lo que significa que, en el caso de Colombia, se darán reducciones de inversión de más de mil millones de dólares.

Con base en las cifras anteriormente analizadas, es necesario tener claridad acerca del curso que tomará el sector hidrocarburos; por ello, la prospectiva estratégica, que es el “proceso intelectual a través del cual tratamos de representar lo que puede ser” (Mojica, 2020), toma gran importancia en el sector para identificar el futuro de este y generar estrategias que permitan una sostenibilidad económica, social y sobre todo ambiental para las empresas que hacen parte del sector en mención. El mercado mundial del petróleo está dominado por un grupo pequeño de países y regiones: en total, solo 11 países poseen el 87.2 % de las reservas globales de crudo, lo que trae consigo una permanente presión geopolítica sobre el resto del mundo.

El impacto socioeconómico con la volatilidad de los precios y la especulación con los mismos, hacen inconsistente la actividad petrolera, lo que trae consigo efectos optimistas en épocas de bonanza y graves desequilibrios en periodos de crisis. Por ende, los efectos políticos, socioeconómicos y ambientales de la actividad petrolera dependen en gran medida de las condiciones geográficas y de la investigación histórica realizada para los lugares de exploración, dado que las diferencias tecnológicas y políticas de cada país pueden aumentar el grado de dificultad en la extracción y exploración de este recurso.

Con base en la opinión de varios expertos, el sector tendrá que reinventarse para continuar con la producción de crudo y gas natural, implementando diferentes mecanismos enfocados a

## Investigación & espíritu empresarial

establecer una comunicación asertiva entre los actores globales, nacionales y locales, así como en los grupos de interés o stakeholders, para la minimización del impacto ambiental. Es posible que el Gobierno implemente normas más fuertes para que la evolución de la economía se genere de forma cíclica, responsable y consciente.

Otro protagonista en energías renovables es la energía eólica, la cual presenta una gran oportunidad para Colombia. Esto se ha podido confirmar en regiones como la Guajira, la parte costera de la región Caribe y zonas específicas de Risaralda, Tolima, Valle del Cauca, Huila y Boyacá, que son las que cuentan con los mayores potenciales de recursos aprovechables de Suramérica.

No obstante, la globalización ha generado una mayor demanda energética, siendo la energía fósil una solución a nivel mundial; por ello, la implementación del fracking, aunque no es un método nuevo, ha cobrado importancia e interés en los países que buscan independencia energética con el fin de cubrir su propia demanda.

Sin lugar a duda, el fracking es una de las palabras que genera mayor controversia en la comunidad. La opinión está dividida: unos ven en esta técnica un riesgo socioambiental, mientras que otros lo ven como un beneficio económico que contribuye al mejoramiento de su calidad de vida, por lo cual su aceptación depende de la cultura, costumbres, necesidades e intereses que tengan los gobiernos de cada Estado o país.

Este método genera un impacto en el ambiente: no solo produce agotamiento del recurso hídrico y contaminación del aire, sino que también produce un impacto político negativo entre la comunidad, consecuencia del mal uso de los ingresos provenientes de la exploración y venta de este crudo, del despilfarro y la corrupción que cometen muchos países al ser poseedores de este recurso, lo que ha conllevado a la negación total de la comunidad para realizar esta técnica.

Diferentes investigaciones realizadas se constituyen en una línea base para poder determinar en el futuro el impacto de las políticas y reglamentaciones que se vienen dando en el país en torno a las energías renovables, pues se espera que estas políticas impulsen tanto la implementación de nuevas fuentes de energía como su investigación.

El uso del gas natural para la generación de electricidad en lugar de otros combustibles fósiles y el incremento de la generación termoeléctrica ha creado ventajas importantes que promueven la búsqueda de este recurso. El gas natural es un recurso no renovable que debido a sus características genera electricidad y ofrece una producción de alta eficiencia energética, es más seguro que la energía nuclear, y, contrario a la eólica y la solar, puede producir energía 24 horas, 7 días a la semana.

La disminución de las reservas de gas natural y el crecimiento simultáneo de la demanda de este recurso a nivel mundial promovieron estudios que descubrieron su existencia en la corteza terrestre. Estados Unidos, por ejemplo, comenzó con la extracción intensiva del gas natural no convencional, lo que trajo para este país seguridad energética. A su vez, Argentina implementó el

fracking teniendo en cuenta que, debido a la crisis económica por la que atravesó a finales de la década de los 90, se vio obligada a importar gas natural de Bolivia y Chile, lo que generó un alto costo para el país. Eventualmente, este método se convirtió en el camino hacia su independencia energética, por lo que el crudo y el gas pasaron de ser recursos estratégicos a convertirse en el commodity de comercialización. Su Gobierno decretó varias leyes en el sector hidrocarburos con el fin de incrementar las reservas de crudo y gas natural, razones por las cuales la fractura hidráulica se proyectó como el método más efectivo para la obtención de dichos recursos. Sin embargo, se busca regular esta técnica por medio de una legislación ambiental para minimizar el impacto que este ha tenido.

Lo anterior nos permite identificar por qué un país decide implementar este tipo de métodos, quiénes son los actores de decisión, sus procesos, y, sobre todo, nos hace entender que el fracking depende de las necesidades e intereses económicos y políticos que atraviese el país.

Asimismo, deja como evidencia que la aceptación de proyectos de yacimientos no convencionales en el país dependen en mayor medida de la aceptación que estos tengan entre las comunidades y grupos de interés que de la aprobación de entidades gubernamentales y el cumplimiento de los requisitos legales para su desarrollo.

Por esto cobra mayor relevancia el diálogo e inclusión de las comunidades en el desarrollo de proyectos petroleros: porque cuando un grupo conoce los beneficios y los riesgos reales que trae consigo la puesta en marcha de estas prácticas se evita la conformación de posturas escépticas resultado de factores como el desconocimiento y la influencia de comunidades y grupos ambientalistas, los cuales no conocen a plenitud los estudios de mitigación de impactos, las reglamentaciones y los estándares que deben ser aplicados para su desarrollo y que pueden ayudar a aclarar cómo con su utilización se puede generar desarrollo para la región y mejoramiento en la calidad de vida de sus integrantes.

El término SLO (Licencia Social para Operar), acogido por diferentes países, permite reunir a comunidades locales para generar diálogos con las compañías y entes gubernamentales de una manera fácil y en un lenguaje comprensible para ambas partes, lo que trae consigo que las comunidades conozcan y sientan mayor confianza respecto al fracking por los compromisos ofrecidos, pasando a un segundo plano cómo estas entidades lo lleven a cabo.

Sigue existiendo un conflicto socioambiental cuando el desarrollo económico del país compromete negativamente los recursos ambientales y la calidad de vida de la población, sin embargo, el mundo sigue avanzando y la demanda interna de crudo y gas natural va en aumento. La relación entre el fracking y la protección del medio ambiente ha generado la necesidad de negociar entre los actores globales y las autoridades locales (especialmente en el contexto de la reactivación económica mundial después de la pandemia del COVID-19), apuntándole a una sensibilización en todos los actores y sectores de la economía mundial con el fin de abastecer la demanda de crudo y gas natural mientras se conserva y cuida el medio ambiente.

## Investigación & espíritu empresarial

Simultáneamente, a esta necesidad de reactivar la economía y de disminuir el impacto ambiental, surgen nuevas iniciativas para el desarrollo del país, acompañadas de una mayor conciencia ambiental que a través de los años han venido adquiriendo los consumidores de energía. Colombia, así como muchos países, se ha visto en la necesidad de buscar nuevas alternativas que compitan con las soluciones tradicionales. Hoy en el día, la inversión en proyectos de energía alternativa impacta en gran medida la economía del país, esto gracias a que aporta a la seguridad nacional, al desarrollo tecnológico, al incremento positivo de la economía local y la economía en los hogares, además de generar empleo e impulsar la innovación en cada uno de los sectores económicos.

Luego de comparar el consumo de energía en refinerías de diferentes niveles de eficiencia, es posible observar que, dependiendo de la cantidad de procesos involucrados, existe una tendencia en la cual el nivel de consumo energético disminuye en procesos de alta complejidad, lo que, a su vez, significa una reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Es significativa la reducción de los niveles de emisiones en la atmósfera con el uso de gas natural en tanto disminuye el dióxido de carbono, así como los óxidos de nitrógeno, de azufre y las partículas emitidas al medio ambiente.

A partir de los resultados obtenidos con este caso de estudio es posible establecer estrategias que conlleven a la elevación de la eficiencia y eficacia en las plantas de generación de energía con la introducción de tecnologías al ciclo combinado, de manera que los beneficios pueden multiplicarse.

De tal modo, la línea con objetivos de desarrollo sostenible que busca desarrollar una eficiencia energética a largo plazo se ha indagado en la producción de nuevas fuentes alternativas de combustibles biológicos, originados a partir de restos orgánicos, los cuales son de suma importancia para el crecimiento de las poblaciones rurales, pues se convierten en una nueva fuente de energías limpias, y, a su vez, son la mejor opción para competir con el consumo de petróleo.

Los biocombustibles son renovables pues se obtienen a partir de restos orgánicos. Dentro de esta categoría, los más utilizados en América Latina son el biodiésel y el bioetanol, y su producción ha tomado gran importancia para los países del mundo por la oportunidad que representan para responder a la demanda energética, y, de la misma manera, hacer frente a la reducción de los efectos de gas invernadero. También se identifica un importante potencial en las regiones de esta zona para la producción de biocombustibles, sin embargo, la baja inversión en proyectos de expansión e innovación no permite aprovechar sus capacidades de producción, lo que, a su vez, limita su crecimiento y desarrollo.

Las perspectivas frente al deterioro ambiental, incluyendo los efectos del calentamiento global, exigen que la forma cómo se conciben las ciudades sea modificada. Surge entonces la necesidad de crear políticas públicas acordes y una planificación organizada que provoque cambios en el modelo energético urbano y logre cumplir con la demanda energética de las comunidades a futuro.

El reto a largo plazo es una reformulación política que permita modificar las fuentes energéticas, promoviendo un cambio en el consumidor, en la dinámica del mercado y en las posturas políticas. Asimismo, es indispensable identificar aquellas tecnologías que podrían utilizarse para promover un nuevo modelo energético urbano menos dependiente de recursos externos. Estas alternativas energéticas de autogeneración urbana, además, fomentan la industria y la mano de obra local, así como la democratización e independencia energética.

Los modelos convencionales de extracción de hidrocarburos han generado daños significativos en el planeta, sí, es cierto que se presentó un auge una década atrás respecto a la producción de petróleo, sin embargo, este tipo de metodologías, de seguir desarrollándose, deben estar alineadas al uso de las herramientas tecnológicas que les permitan ser más eficientes en los procesos y en el cuidado del medio ambiente.

Por lo anterior, las leyes en la aplicación de energías limpias y uso de las herramientas tecnológicas para desarrollar nuevas técnicas de producción de energía son esenciales para generar una iniciativa colectiva en torno al medio ambiente.

Teniendo en cuenta la importancia que han adquirido las energías renovables a nivel mundial, y particularmente el gas natural por ser un “combustible limpio”, se debe considerar la perspectiva de los expertos que consultamos para la elaboración de esta investigación, quienes afirman que el sector de hidrocarburos continuará siendo un actor importante en la economía de América Latina. Sin embargo, llegó el tiempo de reinventarse y combinar el proceso actual de exploración y explotación con la implementación del fracking para lograr el aumento de las reservas de petróleo y gas natural.

Una vez se supere la emergencia económica, social y ambiental que el mundo atraviesa actualmente a causa del COVID-19, es importante que la empresa objeto de estudio contemple la posibilidad de incursionar en sectores económicos del país que han demostrado ser una verdadera ventaja competitiva a partir de alianzas o inversiones en sectores como el agro. Así mismo, la globalización exige el aprovechamiento de la tecnología y la optimización de la inteligencia artificial y la big data.

### **Metodología**

La metodología implementada en la investigación busca identificar la perspectiva del sector y esto se obtuvo por medio de la identificación de tendencias que presenta el sector desde los aspectos económicos, políticos, ambientales, sociales y tecnológicos.

Para este proceso, la herramienta principal para el análisis de datos cuantitativos y cualitativos fue el software de prospectiva creado por la Facultad de Negocios, Gestión y Sostenibilidad del Politécnico Grancolombiano Institución Universitaria, el cual consta de diferentes matrices que permiten calificar y ponderar la información que allí se ingresa.

## Investigación & espíritu empresarial

Para realizar un proceso de investigación confiable fueron identificadas 30 tendencias del sector hidrocarburos, su nivel de impacto e importancia frente al sector y la empresa objeto de investigación. Esto con base en el modelo de la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas).

Una vez se realizó el proceso de ranking de cada una de las tendencias, el software de prospectiva identificó las primeras 10 de mayor impacto. Seguido de esto, las tendencias fueron analizadas y fundamentadas en el método de impactos cruzados, que permitió analizar e identificar el nivel de influencia y la dependencia de cada una de las variables por medio de la matriz MIC – MAC. Esta arrojó como resultado 5 tendencias en la zona de poder y 5 en la zona de conflicto.

La matriz MIC – MAC ubicó dichas tendencias de la siguiente manera: 1) en la zona de poder: Evolución de la oferta de energías renovables, Implementación de Fracking, Movilidad Sostenible, Aliados estratégicos y Big Data e Inteligencia Artificial.

En la zona de conflicto: Sistema energético mundial, Cotización internacional del petróleo, Proyección de reservas de crudo, Exploración e identificación de nuevos yacimientos en Colombia y COVID-19.

Una vez identificadas las posiciones de cada variable, por medio de la matriz de hipótesis se crearon diferentes escenarios desde tres perspectivas: optimista, realista y pesimista, esto para cada una de las tendencias. A estos escenarios les fue establecido un porcentaje de probabilidad de ocurrencia, lo que permitió sistematizar en el software de prospectiva la matriz de escenarios, identificando el más probable para cada tendencia seleccionada. De esta forma, se obtuvo una selección de escenarios, que el sistema llama meta, y son aquellos que tienen una mayor probabilidad de perspicacia.

Para todo este proceso fue indispensable implementar el método Delphi y contar con la opinión de expertos del sector hidrocarburos que tuvieran un título profesional especializado y se desempeñaran en el sector con un tiempo de experiencia de más de 10 años. Al tener como referencia la opinión de cada uno de ellos, el grupo de investigación logró analizar la información y definir los escenarios más probables que debe tener en cuenta la empresa objeto del caso de estudio para continuar teniendo una participación importante dentro del sector.

## Resultados

Las metodologías de investigación aplicadas al caso de estudio permitieron la identificación de distintas tendencias que presenta la industria petrolera vistas desde la perspectiva futura de expertos en el sector, que, con su experiencia y conocimiento, dejan al descubierto aquellos factores o tendencias que se pueden convertir en una oportunidad o amenaza para su profesión y para el sector al que sirven. Junto con el software de prospectiva fueron identificados los siguientes escenarios para las tendencias más relevantes, los cuales fueron llamados meta. Teniendo en

cuenta lo anterior y con base en el análisis realizado, la empresa objeto de estudio podrá generar estrategias que le permitan anticiparse y estar preparada para una rápida adaptación al cambio.

### Conclusiones

La globalización ha generado cambios abruptos a nivel económico, social y ambiental que hoy están pasando una factura muy costosa para el ser humano, puesto que su evolución ha traído consigo riquezas económicas en algunos sectores y población y extrema pobreza para otros. El mundo ha tenido que ver las dos caras de la moneda en el proceso de evolución, por ello, la tendencia gira en torno a la responsabilidad social, ambiental y sostenible.

A partir de ello se deben establecer estrategias prospectivas con base en las tendencias que el sector hidrocarburos refleja en el tiempo, puesto que quizás su protagonismo en la economía mundial será diferente, mucho más, después de la emergencia generada por la pandemia del COVID-19 que deja a Colombia en un posición de enfoque para desarrollar y afianzar sectores en los cuales realmente tiene ventaja competitiva, como el de la agricultura, que se constituye en puente para este crecimiento.

Para Colombia ha sido un golpe bastante fuerte la disminución del precio por barril de petróleo y el incremento del dólar, sin embargo, es importante resaltar que es necesario tener una independencia con respecto al suministro del crudo y gas natural para atender la demanda energética que a lo largo de la historia ha traído un crecimiento significativo. Teniendo en cuenta lo anterior, debe aprovecharse la ubicación geográfica del país y explotar el recurso natural de forma consciente, responsable y ambientalmente sostenible apalancado en el uso de las herramientas tecnológicas.

Colombia tiene una fuerte potencia para la producción de biocombustibles, especialmente a partir de caña de azúcar, pues la región del Valle del Cauca tiene las condiciones geográficas y climáticas ideales para la producción y procesamiento de la caña de azúcar durante todo el año, así como también en cuanto a la producción de etanol.

La implementación del fracking le dará a Colombia un incremento significativo para sus reservas de crudo y gas natural, lo que es necesario para cubrir, por lo menos, la demanda del país. No obstante, teniendo en cuenta la variedad y los tipos de suelo de Colombia por su privilegiada ubicación geográfica, es necesario que se realicen estudios más profundos de las zonas que se desean explorar para el desarrollo de los nuevos proyectos de explotación.

La degradación paulatina del ambiente y la reducción de los recursos condicionan a que el desarrollo local mantenga el modelo energético actual, basado únicamente en la importación de energía. La producción de biocombustibles enfrenta algunas dificultades en temas de desigualdad social, conflictos internos, monopolios y dificultades políticas que pueden impedir la inversión privada y extranjera para el aumento de la producción de etanol. Es fundamental que se desarrollen políticas públicas que regulen y promuevan la movilidad en relación con el uso eficiente

# Investigación & espíritu empresarial

de los recursos naturales y la integración de los sistemas de transporte al momento de la implementación de medios de transporte urbano alternativo.

Cabe la posibilidad de que la empresa objeto de estudio pueda contemplar la implementación de una estrategia de diversificación conglomerada, para que, apoyada en la tecnología y big data con la que cuenta, pueda incursionar en la venta de nuevos servicios para sectores económicos diferentes al sector hidrocarburos.

## Preguntas de discusión

- ¿Cuáles son los escenarios prospectivos del sector hidrocarburos?,
- ¿Qué medidas podrán tomar las empresas del sector después del COVID-19 para continuar siendo protagonistas dentro de la economía mundial?,
- ¿Es pertinente la implementación del fracking en Colombia para incrementar las reservas de crudo y gas natural?,
- ¿Será inmediata la migración de energías fósiles por energías renovables en el país?

## Referencias

Charry-Ocampo, S. y Pérez, A. J. (2017). Efectos de la estimulación hidráulica (fracking) en el recurso hídrico: implicaciones en el contexto colombiano. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(1), 135-164.

Freier, A. y Schaj, G. (2016). La fractura hidráulica en Argentina: los cambios en el concepto de territorialidad y la emergencia de nuevos regímenes de soberanía. *Revista Enfoques*, XIV(25), 59-81.

Granados Hernández, E., Bravo Álvarez, H., Sosa Echeverría, R., López Andrade, X., García Landa, C. y Sánchez Álvarez, P. (2015). Consumo de energía y emisiones de bióxido de carbono del sector refinación de petróleo en México de 2015 a 2030. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, XVI(4), 503-513.

McGranahan, D. A. y Kirkman, K. P. (2019). Percepciones locales de fractura hidráulica antes de la perforación exploración en el este de Sudáfrica. *Gestión del medio ambiente*.