




Yacimientos no convencionales

El nuevo *boom*



La Agencia Internacional de Energía prevé que Canadá será el país con mayores reservas del mundo en producción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales y superará a Arabia Saudita.

Ante las previsiones sobre la escasez de los hidrocarburos convencionales en menos de 40 años, los reservorios no convencionales cobran mayor importancia. Diferentes instituciones y analistas internacionales, tales como el National Intelligence Council plantean que estos se presentan como un factor clave para mantener y aumentar las reservas de hidrocarburos del mundo y preservar el mercado energético¹.

Colombia, Venezuela, Estados Unidos, Canadá, China e India, entre otros, son parte de los 32 países que cuentan con un alto potencial de reservas no convencionales de gas, según un informe publicado por el Departamento de Estado de Energía de Estados Unidos en 2011². Los resultados exponen un potencial de más de 5.760 TPC (Tera Pies Cúbicos), asociados a hidrocarburos de *shale gas*, lo cual representaría un 40 por ciento del incremento en las reservas de gas mundial.

Se estima que el descubrimiento de nuevos yacimientos convencionales empiece a declinar en las siguientes décadas, y si bien es cierto que la exploración *offshore* agrega nuevas reservas, el índice de reemplazo de las mismas a nivel mundial no es equiparable. Esto representa un motivo de preocupación permanente entre los conocedores de la industria³. Para complicar el panorama, los conflictos actuales en Medio Oriente han generado un alza en los precios del petróleo, hasta sobrepasar los 119 dólares por barril.

Por estas razones, se considera favorable la aparición de nuevas tecnologías y el interés sobre los Hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales (HYNC). En palabras de Alberto García, vicepresidente de la División de Hidrocarburos de Drummond Ltd., “los HYNC están comenzando a ser vistos como la solución a futuro del desabastecimiento de petróleo y gas; y de esta manera se han convertido en el foco de la estrategia de muchos países y compañías operadoras”.

Este es el caso de Canadá, que desde el año 2000 viene impulsando una estrategia para promover este tipo de recursos, especialmente en extracción y producción de hidrocarburos como el *tight gas* y *shale gas*, que ofrece a Colombia lecciones importantes para adentrarse en este camino.

Canadá: potencia en HYNC

Según el Vicepresidente de Hidrocarburos de Drummond, “los Estados Unidos fueron los primeros en promover la exploración y producción de este tipo de hidrocarburos”. Por esto, desde la década de los 80 han ejercido una fuerte política exterior en esta materia, que en la actualidad se canaliza a través del Departamento de Estado, la Oficina de Registro Geológico y la Iniciativa Global de Gas de Esquisto (o *Global Shale Gas Initiative*)⁴. Además, debido a estos esfuerzos, es considerado el mayor productor de gas en todo el mundo y pionero en la extracción de *shale gas*.

Aunque este tipo de hidrocarburos no es nuevo, hasta hace poco no se había podido explotar porque la tecnología requerida para su extracción era muy costosa, lo que encarecía los precios

Aunque este tipo de hidrocarburos no es nuevo, hasta hace poco no se había podido explotar porque la tecnología requerida para su extracción era muy costosa, lo que encarecía los precios. Los adelantos tecnológicos actuales posibilitaron la producción a través de mecanismos como la perforación horizontal y la fracturación hidráulica.

Canadá no se ha quedado atrás y desde 2000 ha dado pasos en el tema de investigación y producción de recursos no convencionales, esencialmente en *tight gas* y *shale gas*. Algo más importante aún, la Agencia Internacional de Energía prevé que con este tipo de hidrocarburos será el país con mayores reservas del mundo y superará a Arabia Saudita.

De acuerdo con el Gobierno de Canadá, la baja densidad de perforación y la gran actividad en materia de recursos no convencionales durante 2010 y 2011, ofrecen un escenario favorable para la exploración y desarrollo del sector⁵.

Los resultados exponen un potencial de más de 5.760 TPC (Tera Pies Cúbicos), asociados a hidrocarburos de shale gas, lo cual representaría un 40 por ciento del incremento en las reservas de gas mundial

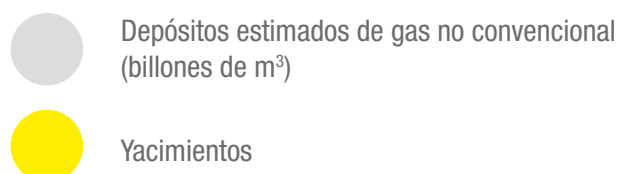
La cuenca canadiense clave en el desarrollo de este tipo de recursos es la Western Canada Sedimentary, ubicada al noroeste del territorio. En esta región se han descubierto importantes hallazgos, que incluyen las áreas de Upper Devonian Jean Marie, Middle Devonian Slave Point y Lower Cretaceous Cadomin.

Canadá es considerado como un país pionero en la producción de HYNC, pues se caracteriza por presentar una de las industrias más maduras en esta materia. Según Alexandra Hernández, Vicepresidente de asuntos económicos de la ACP, "las razones principales son tres: en primer lugar, se ha logrado un trabajo mancomunado entre la industria y el Estado, las reglas de juego establecidas han sido claras y constantes, se ha generado un diálogo abierto entre las partes; segundo, el Estado estuvo comprometido desde un principio en desarrollar estudios que le permitieran entender los impactos que este tipo de proyectos generarían en materia ambiental, contractual, económico y técnico, para la posterior



GAS NO CONVENCIONAL EN EL MUNDO

Colombia, Venezuela, Estados Unidos, Canadá, China e India, entre otros, son parte de los 32 países que cuentan con un alto potencial de reservas no convencionales de gas, según un informe publicado por el Departamento de Estado de Energía de Estados Unidos en 2011



Fuente: Wood Mackenzie Group (www.woodmacresearch.com)

creación de las reglas de juego; y en tercer lugar, el Estado logró planear adecuadamente la zonificación ambiental de las cuencas, lo que permitió identificar los impactos ambientales y potenciar la efectividad de las autoridades ambientales en el otorgamiento de permisos”.

Escenario favorable para Colombia

Alrededor de los HYNOC se han generado diferentes inquietudes, que van desde el tipo de hidrocarburos que va a encontrarse en el proceso de extracción, los retos que ellos conllevan, las acciones que se requieren para vencer la complejidad del yacimiento, hasta aquello que se necesita para lograr un pozo con producciones rentables.

Es verdad que existe una menor rentabilidad en los HYNOC debido a varias dificultades. Por ejemplo, este tipo de recursos no pueden extraerse sin ayuda técnica más avanzada; no se tiene certeza sobre cuánto puede sacarse; existe un

bajo recobro por pozo y la inversión es alta y constante.

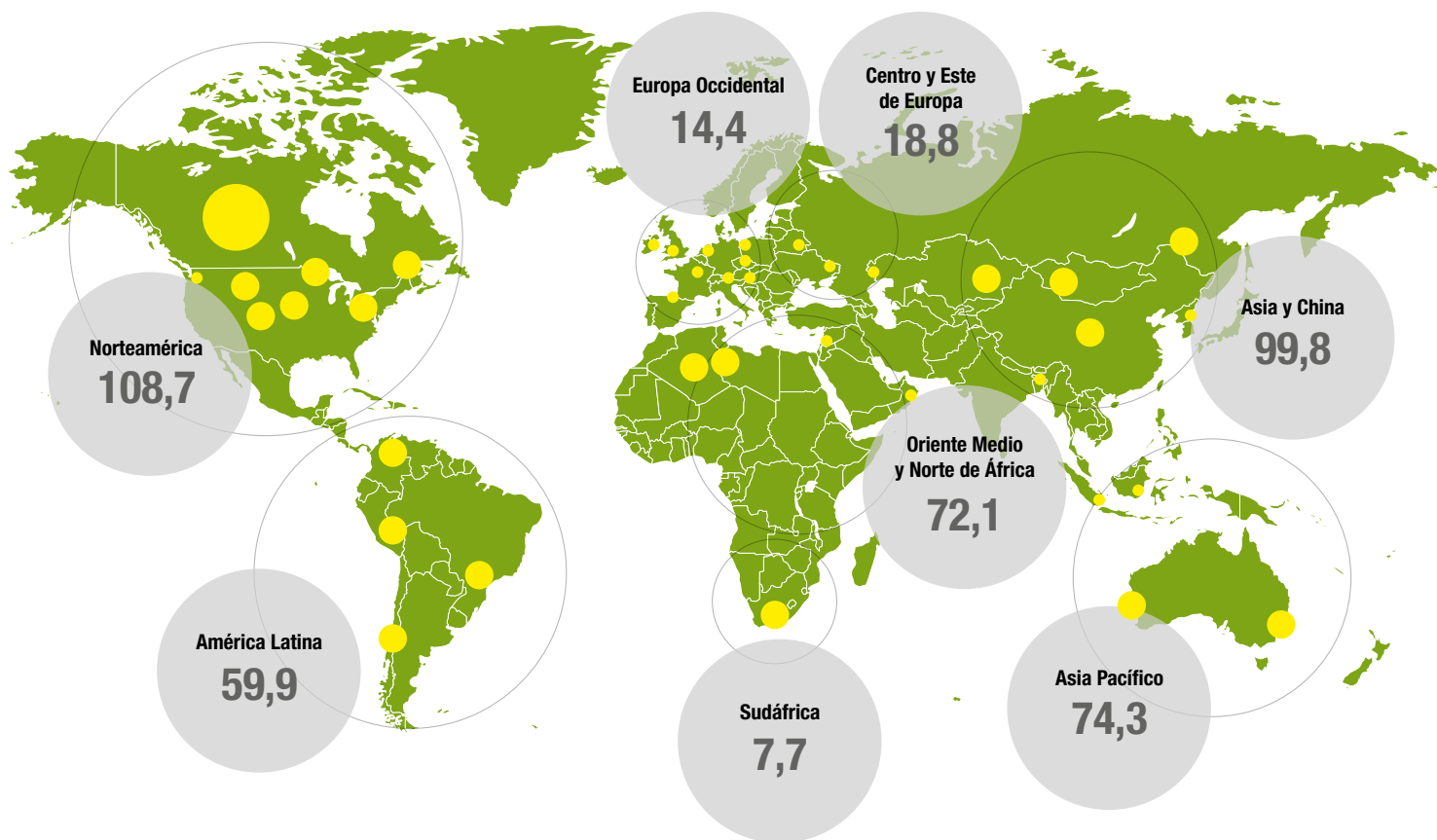
No obstante, ante la declinación de la producción de los recursos convencionales, se hace necesaria la expansión de la frontera petrolera, y más aún hacia recursos que representan un fuerte potencial para las reservas mundiales. Aunque los grandes promotores en esta materia son Estados Unidos y Canadá, Colombia presenta un escenario favorable para los inversionistas interesados en estos hidrocarburos.

Uno de los factores positivos con que cuenta el país es que el Congreso de la República aprobó la reducción de regalías hasta en un 60 por ciento de la tarifa de los convencionales para la producción de hidrocarburos no convencionales⁶.

El país presenta reglas de juego estables en materia de inversión, además del interés que ha manifestado la administración actual para potenciar este sector. Se le suma que son una fuente generadora de empleo y de incremento de los ingresos fiscales.

Canadá es considerado como un país pionero en la producción de HYNOC, pues se caracteriza por presentar una de las industrias más maduras en esta materia.

Son recursos económicamente explotables que responden a los incrementos de la demanda energética, con condiciones contractuales y fiscales apropiadas, y con precios económicamente viables. Además, presentan la posibilidad de incrementar las reservas mundiales. Solo en el caso del gas no convencional, *shale gas*, puede subir las reservas en por lo menos un 20 por ciento (Consejo Mundial de Energía en Colombia: 2011).



GAS NO CONVENCIONAL EN CANADÁ



La cuenca canadiense clave en el desarrollo de este tipo de recursos es la **Western Canada Sedimentary**, ubicada al noroeste del territorio. En esta región se han descubierto importantes hallazgos, que incluyen las áreas de Upper Devonian Jean Marie, Middle Devonian Slave Point y Lower Cretaceous Cadomin.

Fuente: Wood Mackenzie Group (www.woodmacresearch.com)

Por otro lado, el país se encuentra en el momento adecuado para pensar en las ventajas de la extracción de este tipo de recursos, que en gran medida podrían representar el autoabastecimiento en el largo plazo.

También es ventajoso empezar a desarrollar estos proyectos en una coyuntura donde es visible el compromiso del Gobierno. Por ejemplo, el Ministerio de Minas y Energía tiene la responsabilidad de expandir y fortalecer la reglamentación

cimientos no convencionales. Frente al Ministerio de Minas y Energía, ha expresado sus posiciones con respecto a los contratos de exploración y producción y al proyecto de reglamento técnico para la exploración y producción de yacimientos no convencionales.

Para ello la agremiación organizó más de 10 talleres con sus afiliadas y el Gobierno Nacional (Ministerio de Minas y Energía, ANH y sus consultores), en los cuales identificó y presentó sus recomendaciones para el desarrollo de los yacimientos no convencionales.

De igual forma, desarrolló un modelo de evaluación económica para los yacimientos de este tipo que permita analizar las oportunidades e impactos de la regulación económica requerida para impulsar y desarrollar este sector.

El volumen de estos recursos es tan importante que va a justificar enfocarse en su desarrollo. Sin embargo, si la estrategia del Gobierno y de la industria probada es promover los HYNC para contrarrestar el desabastecimiento de los recursos

El país se encuentra en el momento adecuado para pensar en las ventajas de la extracción de este tipo de recursos, que en gran medida podrían representar el autoabastecimiento en el largo plazo.

técnica en esta materia y la ANH busca adoptar un reglamento para la contratación de áreas de este tipo, así como un modelo de convención específico (Consejo Mundial de Energía en Colombia: 2011).

La ACP ha apoyado activamente en el proceso de definición de las reglas de juego para la exploración y explotación de hidrocarburos en ya-



convencionales debe tener en cuenta que la exploración y extracción de este tipo de recursos toma tiempo y los resultados económicos se dan en el largo plazo.

¿Qué puede aprender Colombia de la experiencia canadiense?

Hay que aprovechar el interés de la industria petrolera, dado el ambiente favorable que el país ofrece para la inversión en el sector. El Gobierno Nacional está trabajando en impulsar el desarrollo de los no convencionales flexibilizando las normas para su comercialización y ajustando los términos contractuales y fiscales para su promoción. Para potenciar los HYNC en Colombia se debe tomar en cuenta la experiencia canadiense, y específicamente seis temas:

Primero, identificar cuáles son las reglas de juego en materia contractual y fiscal que permitirá potenciar este tipo de yacimientos. Un buen comienzo ha sido la aplicación de un 60 por ciento de la tarifa de rega-

lías por la exploración y producción de HYNC.

Segundo, generar estudios y planificación ambiental que le permita al Estado entender qué tipo de suelo se presenta en Colombia y que quieren de éste, para que una vez adjudicados los proyectos de exploración y producción en HYNC pueda tener una capacidad de respuesta efectiva, en los trámites y otorgamientos de permisos y licencias, si se tiene en cuenta que las áreas de exploración y producción son tres veces mayores a la áreas de recursos convencionales.

Tercero, se deben agilizar los trámites y adecuación de procesos de expedición de Licencias Ambientales, consultas con minorías y control operacional; de igual forma, se deberán desarrollar los procedimientos y reglas de juego para el impulso de estos recursos en áreas mineras y petroleras ya asignadas, tema de particular importancia dado el alto nivel de contratación existente en las áreas con mayor potencial de recursos no convencionales.

El volumen de estos recursos es tan importante que va a justificar enfocarse en su desarrollo.

- 1 National Intelligence Council (2008). *Global Trends 2025: a transformed world*. Washington DC: US Government Printing Office.
- 2 U.S. Energy Information Administration (2011, abril). *World Shale Gas: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States*. Consulta realizada el 01 de mayo de 2012, en <http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/fullreport.pdf>
- 3 Barreiro, E. Masarik, G. (2011, abril). Los reservorios no convencionales, un fenómeno global. En: *Portecnia*. Argentina.
- 4 U.S. Energy Information Administration, *op. cit.*
- 5 British Columbia (2010). *British Columbia Natural Gas and Petroleum, Yours to Explore*. Canada: Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources, Oil and Gas Division. Consulta realizada el 01 de mayo de 2012 en <http://www.empr.gov.bc.ca/OG/oilandgas/royalties/infdevcredit/Documents/YourstoExplore18Mar2010web.pdf>
- 6 En el Proyecto de Ley del Senado 153 de 2011, por el cual se describe el funcionamiento general de regalías, se explica que "con el fin de incentivar la exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos no convencionales, se aplicará una regalía del sesenta por ciento (60%) del porcentaje de participación de regalías equivalentes a la explotación de crudo convencional." http://www.camara.gov.co/portal2011/proceso-y-tramite-legislativo/proyectos-en-curso?option=com_projectosdeley&view=ver_projectodeley&idpry=644

¿Qué son los Hidrocarburos en Yacimientos No Convencionales?

Los HYNOC son hidrocarburos que presentan características similares a los convencionales por ser recursos no renovables. Sin embargo, su acumulación no responde a un sistema petrolero tradicional, pues necesitan de una estimulación adicional para su extracción, y por la manera como están distribuidos en el subsuelo.

La Canadian Society for Unconventional Resources explica que este tipo de hidrocarburos no presentan un movimiento fluido, pues la mayoría de veces se encuentran en rocas poco permeables, lo que significa que requieren de una tecnología mucho más avanzada en los procesos de extracción. Se encuentran en grandes cantidades, incluso más que los de tipo convencional, y su explotación es difícil.

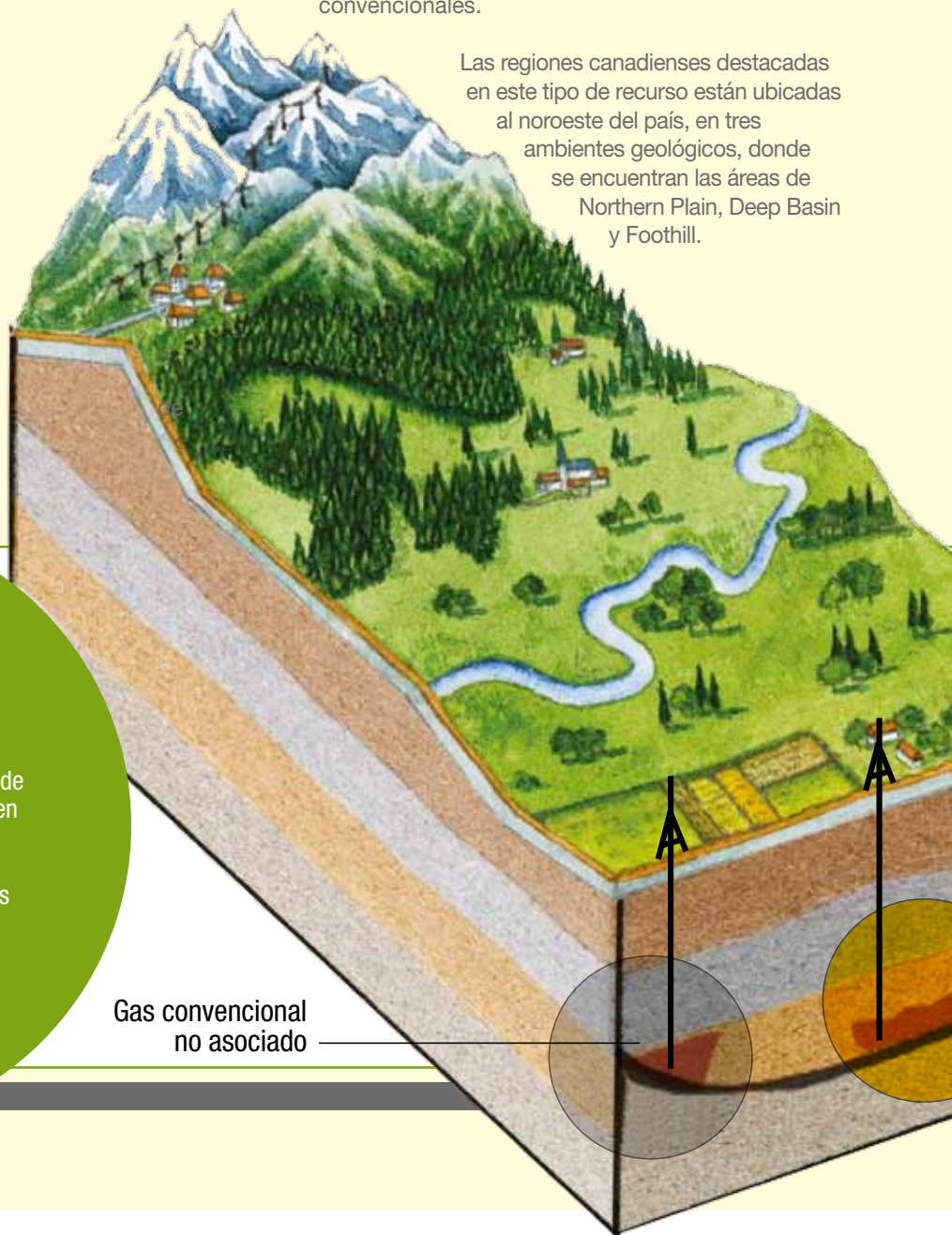
Los HYNOC se dividen en dos categorías: petróleo no convencional y gas no convencional. Los primeros están conformados por arenas bituminosas, *oil shale* y *shale oil*; los segundos se subdividen en gas metano, *tight gas*, *shale gas* y *gas hydrates*.

Estos recursos se encuentran incrustados en una roca madre, a la que se debe inyectar gas o agua en grandes cantidades para su extracción. Con relación al petróleo no convencional, existen varios métodos de extracción, entre los que se destaca la minería a cielo abierto, los pozos verticales e inyección de polímeros y los pozos horizontales. Para el caso del gas no convencional, la manera de

extracción más tradicional se hace con perforación de tipo horizontal.

A diferencia de los convencionales que requieren una fuerte inversión inicial y una menor durante el resto de la vida útil del yacimiento, los HYNOC requieren de una inversión constante durante todo su proceso de producción. El hecho de que estos yacimientos tengan baja permeabilidad implica mayor incertidumbre en el recobro, bajo recobro por pozo, mayor complejidad en el manejo del yacimiento, mayores inversiones de capital y tecnologías de última generación, pozos más costosos (perforación horizontal y direccional, y estimulación), con lo cual, este tipo de proyectos presentan menor rentabilidad y mayor periodo de repago de la inversión que los proyectos de exploración y producción en yacimientos convencionales.

Las regiones canadienses destacadas en este tipo de recurso están ubicadas al noroeste del país, en tres ambientes geológicos, donde se encuentran las áreas de Northern Plain, Deep Basin y Foothill.



TIGHT GAS: Es un tipo de gas que se encuentra en arenas de baja permeabilidad, en rocas antiguas y de buen espesor. Para presentarse como económicamente rentable, se necesita de tratamientos masivos de estimulación en los procesos de explotación.

El *tight gas* encierra grandes volúmenes de gas natural y se considera como un desafío a las técnicas de exploración, perforación, terminación y producción.

Gas convencional no asociado

En Canadá los proyectos activos en este tipo de recursos se encuentran en: Horn River Basin, Cordova Embayment, Liard Basin y Upper Montey.

Según el Gobierno de Canadá, el avance de la tecnología que se requiere para este tipo perforación ha permitido la recuperación rentable de los recursos de *shale gas*, a tal punto que se están viendo estos hidrocarburos como gran fuente de suministro de energía para el mundo. Este tipo de HYNC se encuentra en abundancia a lo largo de varios continentes, es un combustible económico, de combustión limpia que genera menos emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con otros combustibles fósiles.

Existen altos beneficios en la producción de *tight gas* y *shale gas*. Por un lado, estos recursos pueden desarrollarse en etapas pequeñas, lo que significa que puede controlarse el ritmo de desarrollo según la producción y condiciones económicas que demande el mercado. Por otro, el hecho de que se caracterice por tener ciclos cortos entre la primera producción y la inversión inicial, lo que le posibilita llegar al mercado con mayor rapidez. Y finalmente, el gran avance en las tecnologías de perforación para este tipo de hidrocarburos ha hecho posible que se tenga en cuenta en la toma de decisiones gubernamentales dirigidas al establecimiento de un futuro energético seguro.

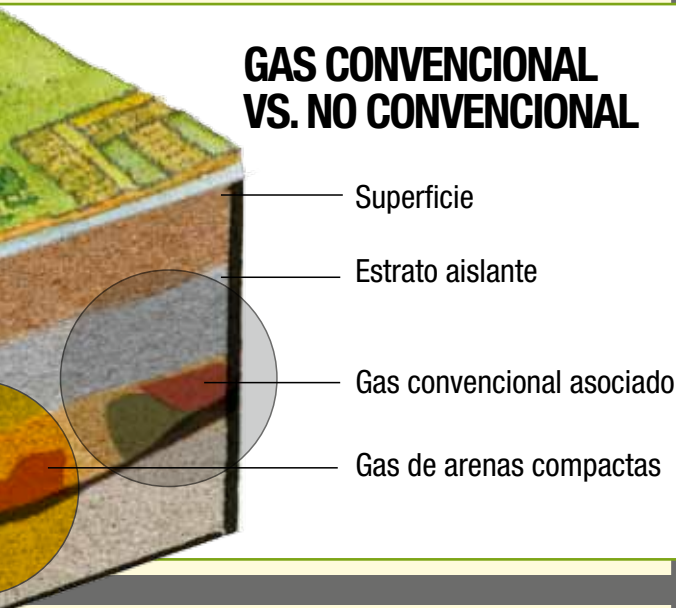


Cuarto, los recursos convencionales como no convencionales, al ser inversiones de riesgo, necesitan estar aseguradas bajo unas reglas de juego estables y claras.

Quinto, es necesario que la industria privada logre encontrar una receta técnica que permita producir económicamente este tipo de recurso de una manera viable. Para esto, se necesita potenciar el mercado de los servicios especializados en HYNC en Colombia, si se desarrolla una oferta de servicios locales se tendrán impactos positivos como la generación de empleo.

Sexto, se debe tener en cuenta el gran reto que presenta el desarrollo de este tipo de hidrocarburos en grandes volúmenes. Por un lado, se encuentra el reto del desarrollo de infraestructura para el petróleo no convencional; por el otro, se encuentra el reto de adecuar la oferta y demanda del gas no convencional en el ámbito nacional. En el proceso de exploración y producción de HYNC se requiere la implementación de muchos más equipos y de grandes cantidades de agua, esto representa un gran reto en términos de logística y medio ambiente. **ACP**

GAS CONVENCIONAL VS. NO CONVENCIONAL



SHALE GAS: Este HYNC puede describirse como un gas natural que se encuentra alojado en depósitos de esquistos, que son rocas sedimentarias de grano fino que están repartidas en diferentes cuencas del mundo. Se forman a partir de la deposición de sedimentos orgánicos y posterior compactación con partículas muy pequeñas de otros sedimentos. La producción de este tipo de gas en volúmenes comerciales requiere de tecnología moderna y tratamientos de estimulación que incrementen su permeabilidad.