



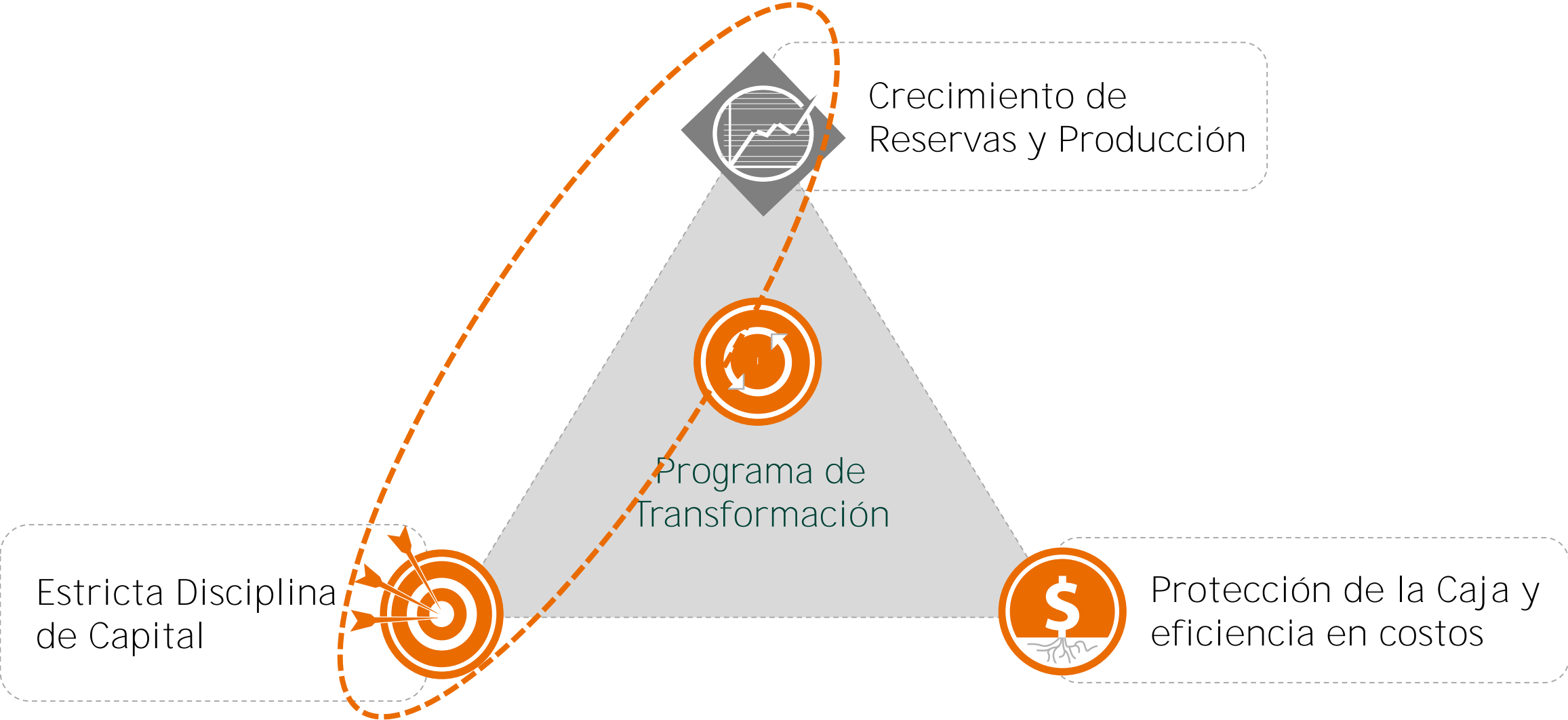
Perspectivas y Retos de la Ingeniería para Ecopetrol

Felipe Bayón Pardo

EIEI ACOFI - Septiembre 2017



Pilares de la estrategia de Ecopetrol al 2017 - 2030



Resultados Grupo Empresarial Ecopetrol



Caja
COP Bn



Margen EBITDA



Deuda bruta/EBITDA



Diferencial crudo vs Brent
USD/BI

2016

2017 S1

13.7

10.4

38%

43%

2.9x

2.2x

9.4

7.5



Transformación: Crecimiento rentable

La transformación es la base de nuestro crecimiento futuro



Eficiencias

Acumuladas 2015 - 2017 ahorros
4.8 COP Bn



Generación de ingresos

Nueva estrategia comercial



Generación de valor

Centro de Maduración de Proyectos

Manejo de Energía y Agua



Consolidación de
estructura organizacional

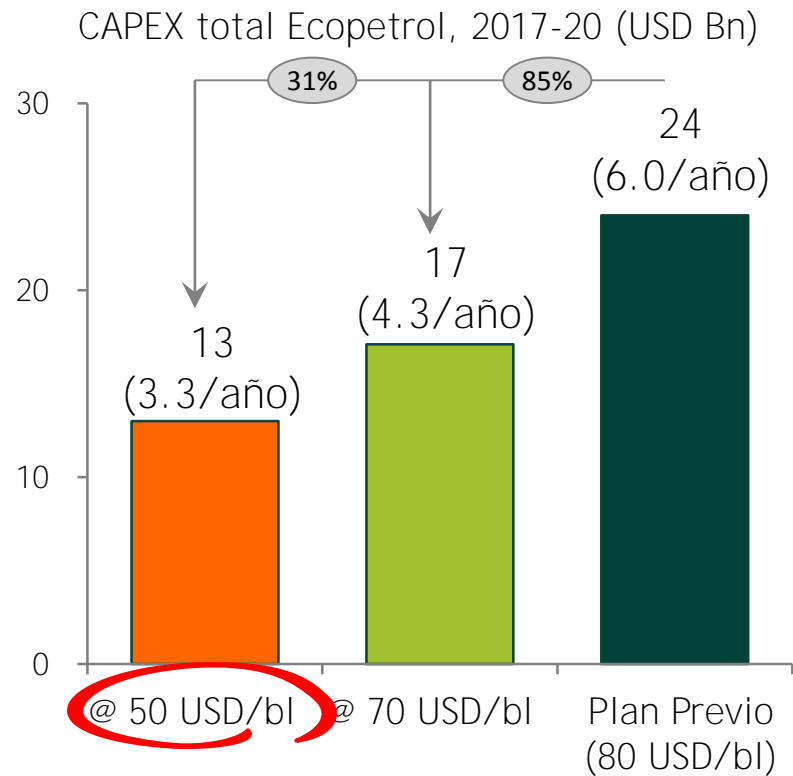
Profesionales con experiencia
internacional en el sector



Plan de negocios 2017 - 2020

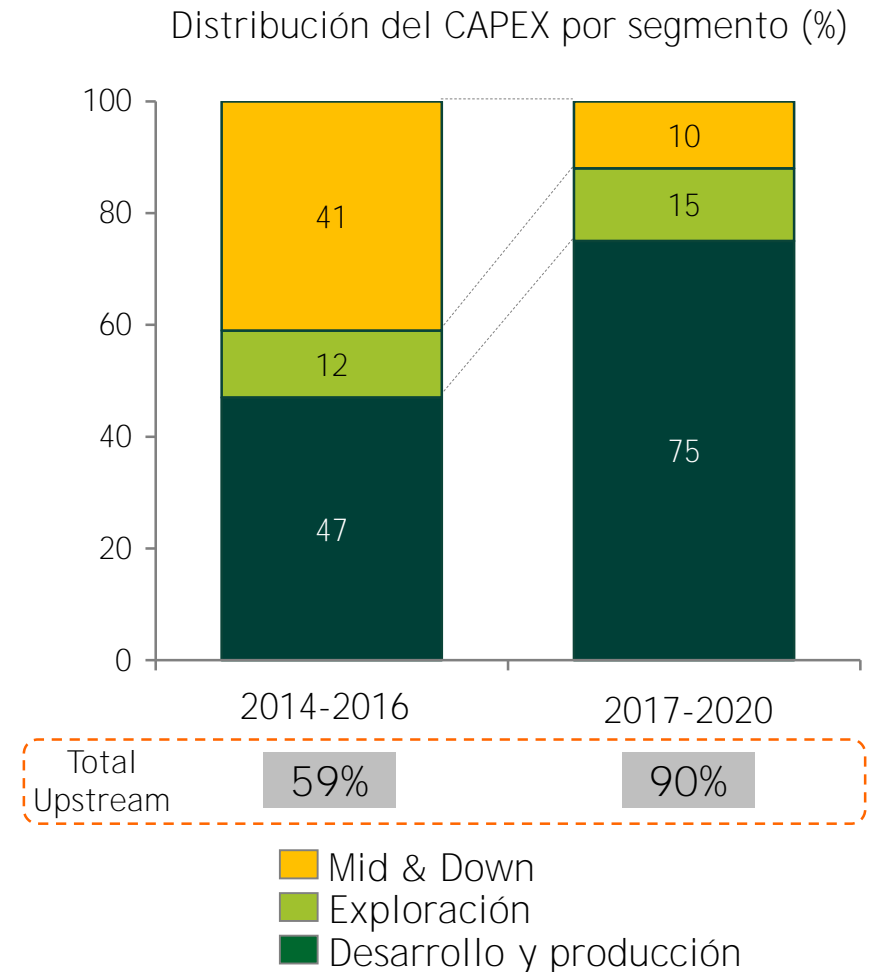
Plan de inversiones enfocado en el upstream

Optimización del CAPEX



Incluye la reducción en el breakeven por optimización del CAPEX por ~USD 2.0 Bn Plan de Transformación 2.0)

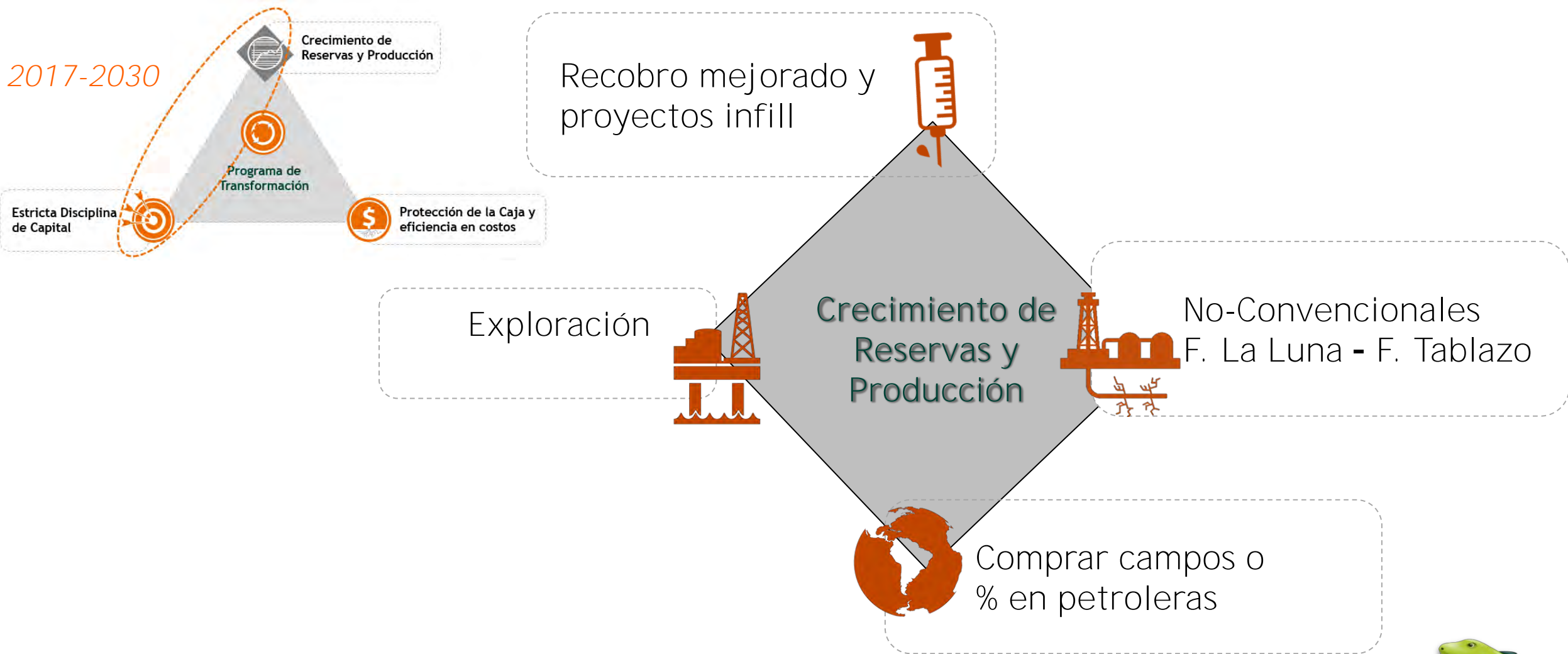
Enfoque en upstream



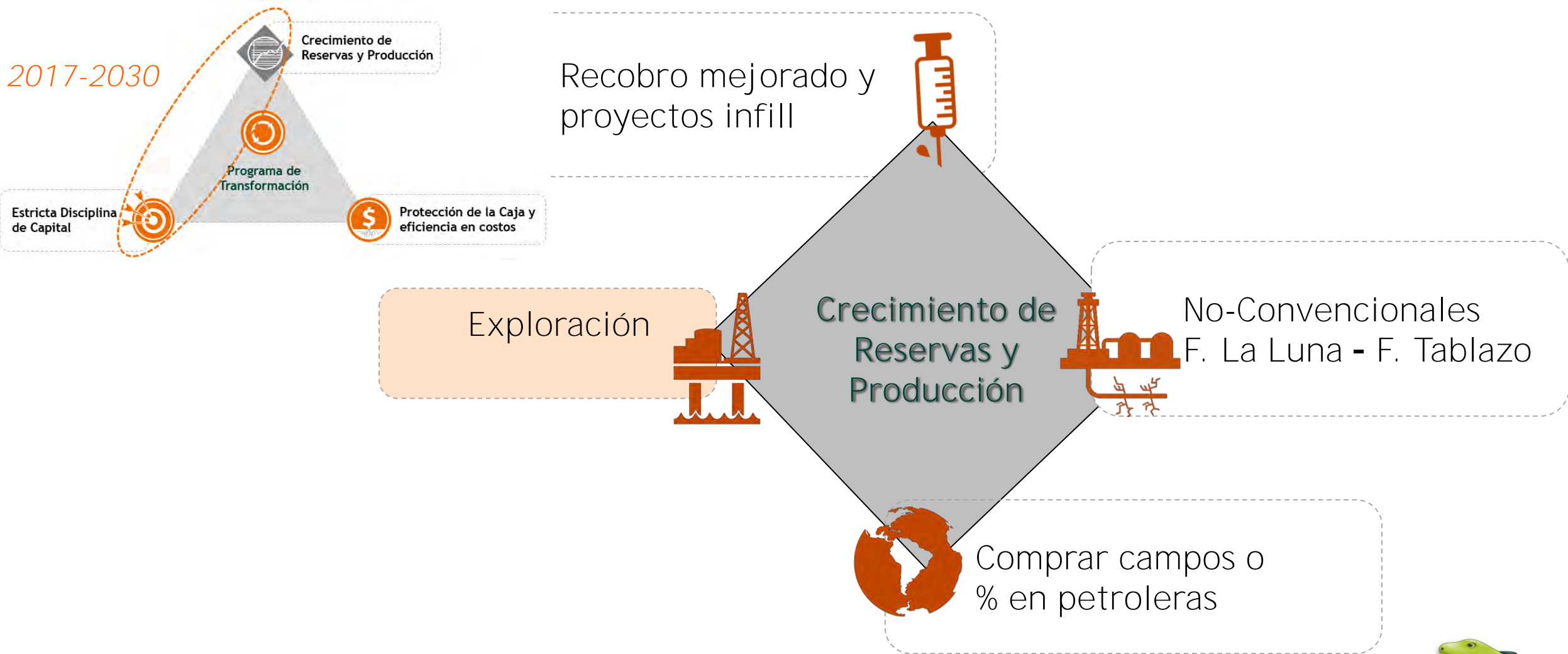


UPSTREAM

Ejes de crecimiento de Reservas y Producción a 2030



Ejes de crecimiento de Reservas y Producción a 2030





WARRIOR-2

Ecopetrol 20%
Anadarko 65%*
MCX 15%

PROYECTOS EXPLORACIÓN 2017

Presupuesto total 2017
US \$ 652 M

META - RECURSOS CONTINGENTES
210 MILLONES
de barriles equivalentes

CONVENCIONES



POZOS EXPLORATORIOS



ECOPETROL

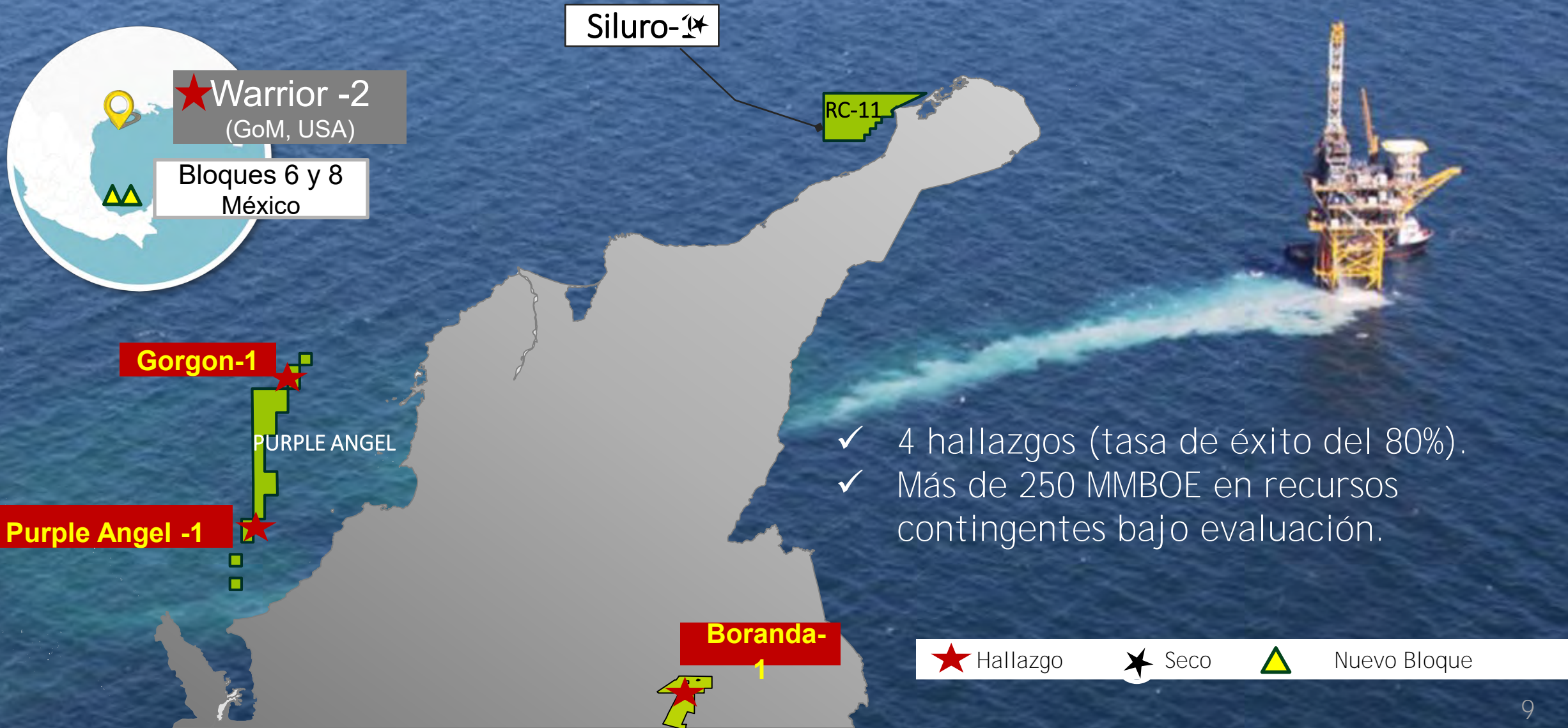


OPERADOR



Actividad Exploratoria Exitosa en 2017

Hallazgos exitosos en Colombia y U.S. Gulf Coast



Taladros para perforar pozos costa afuera 2017



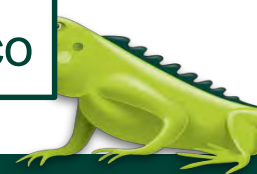
Semi-sumergible Siluro



Barco Purple Angel



Jack-Up Molusco



Molusco

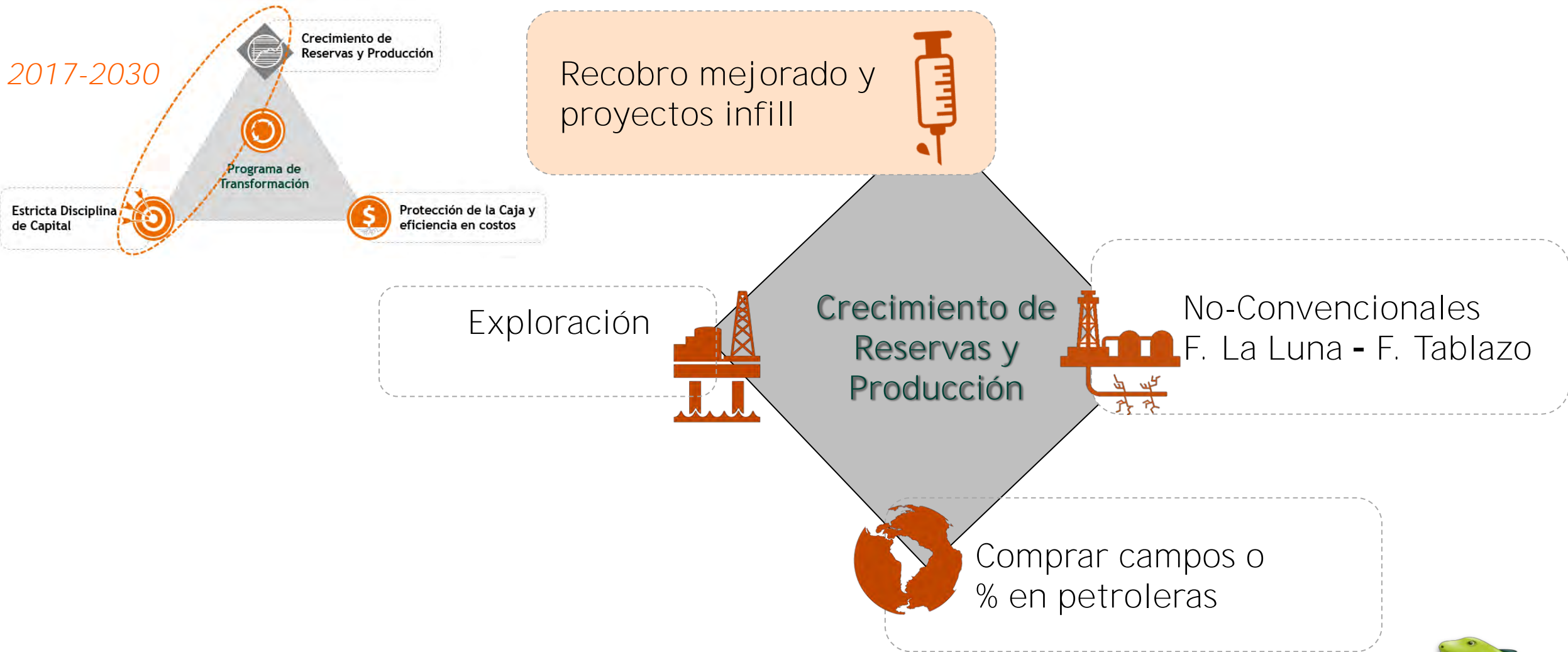


Equipo Molusco:

- ❖ 48% colombianos
- ❖ 50% ingenieros
- ❖ 23% mujeres
- ❖ 43% Grupo Ecopetrol



Ejes de crecimiento de Reservas y Producción a 2030



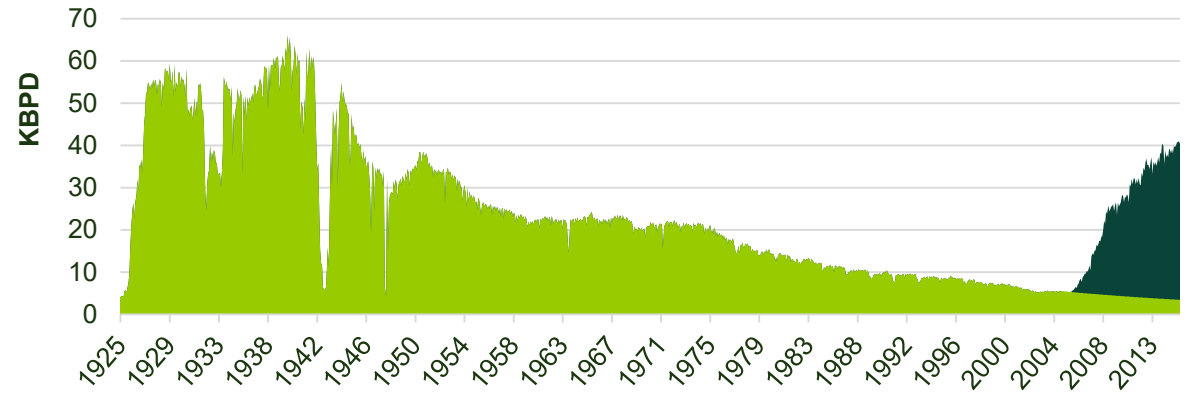


Expansión en Recobro Mejorado

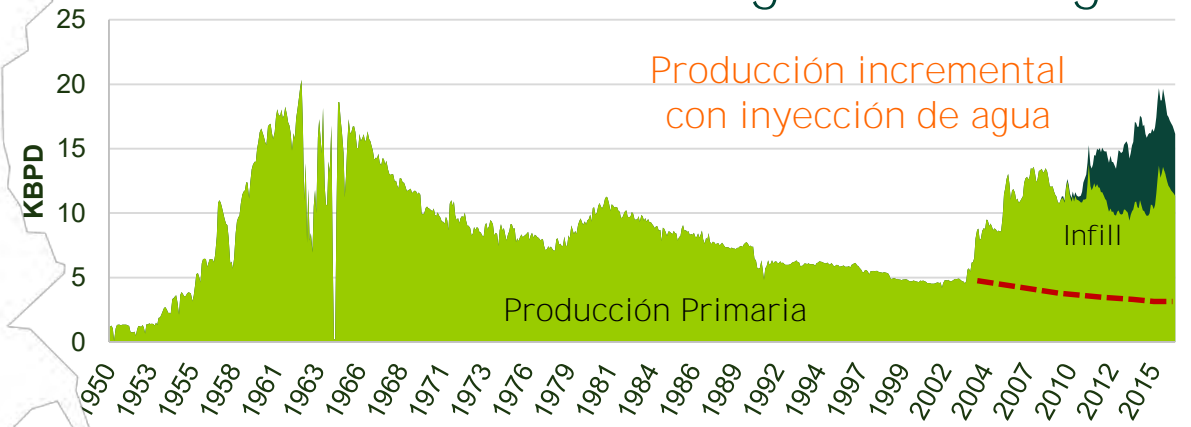
Proyectos: 28 **1 sancionado ≈ 8 MBOE**
8 en maduración ≈ 600 MBOE



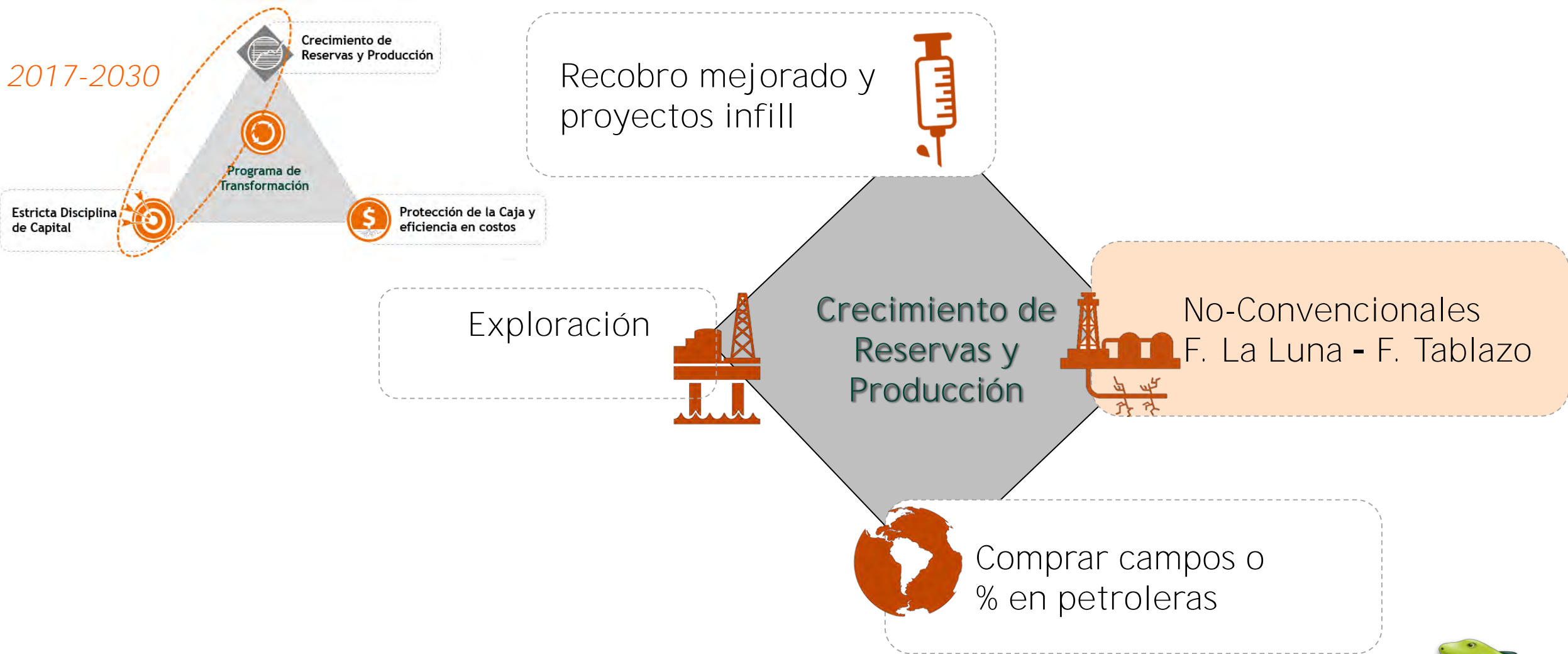
LA CIRA
Santander



Yariguí - Cantagallo

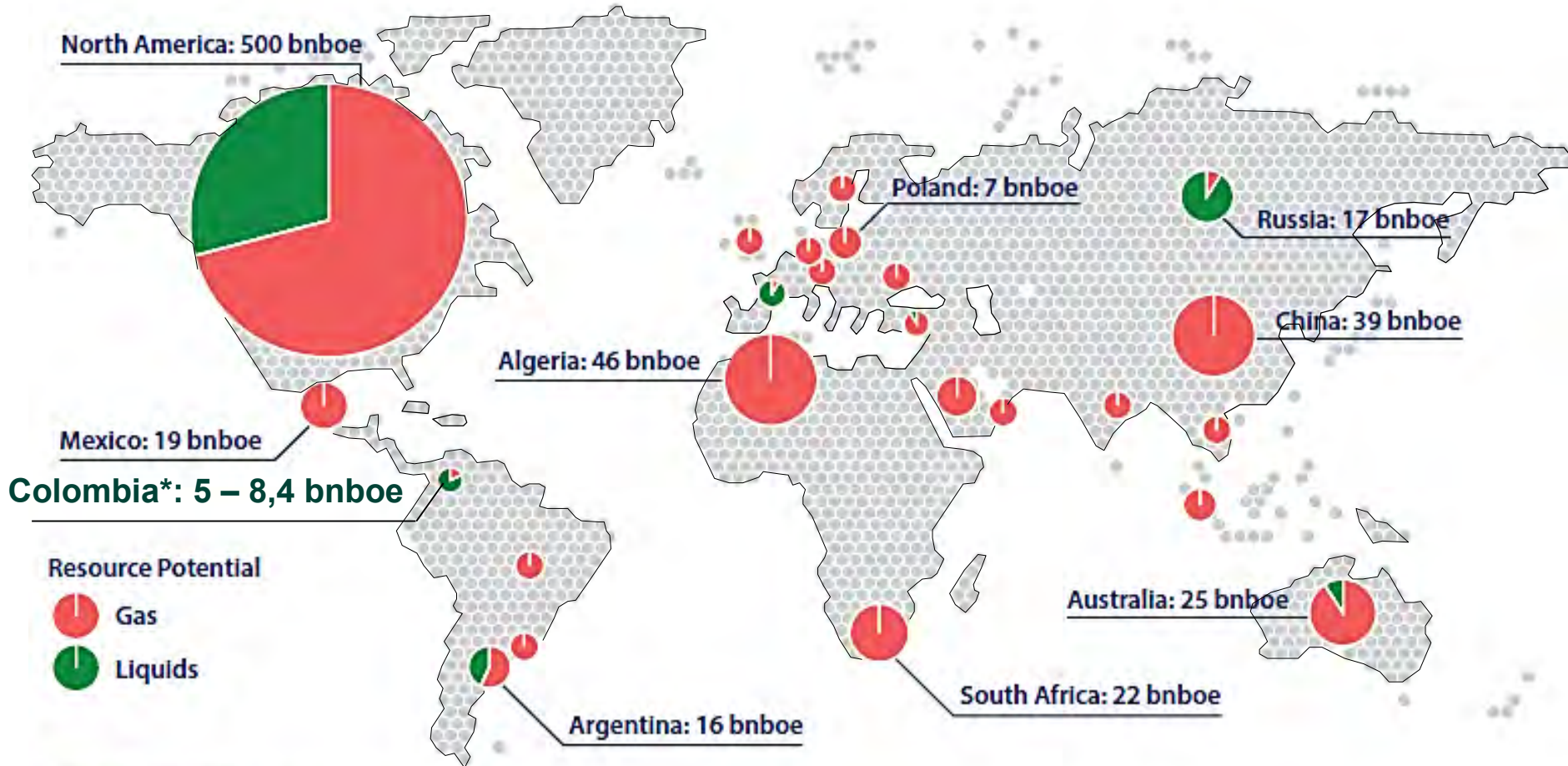


Ejes de crecimiento de Reservas y Producción a 2030



Potencial Yacimientos no convencionales en el mundo

Colombia tiene un potencial de 5-8 BBOE de recursos recuperables; la mayoría líquidos.



Source: Wood Mackenzie

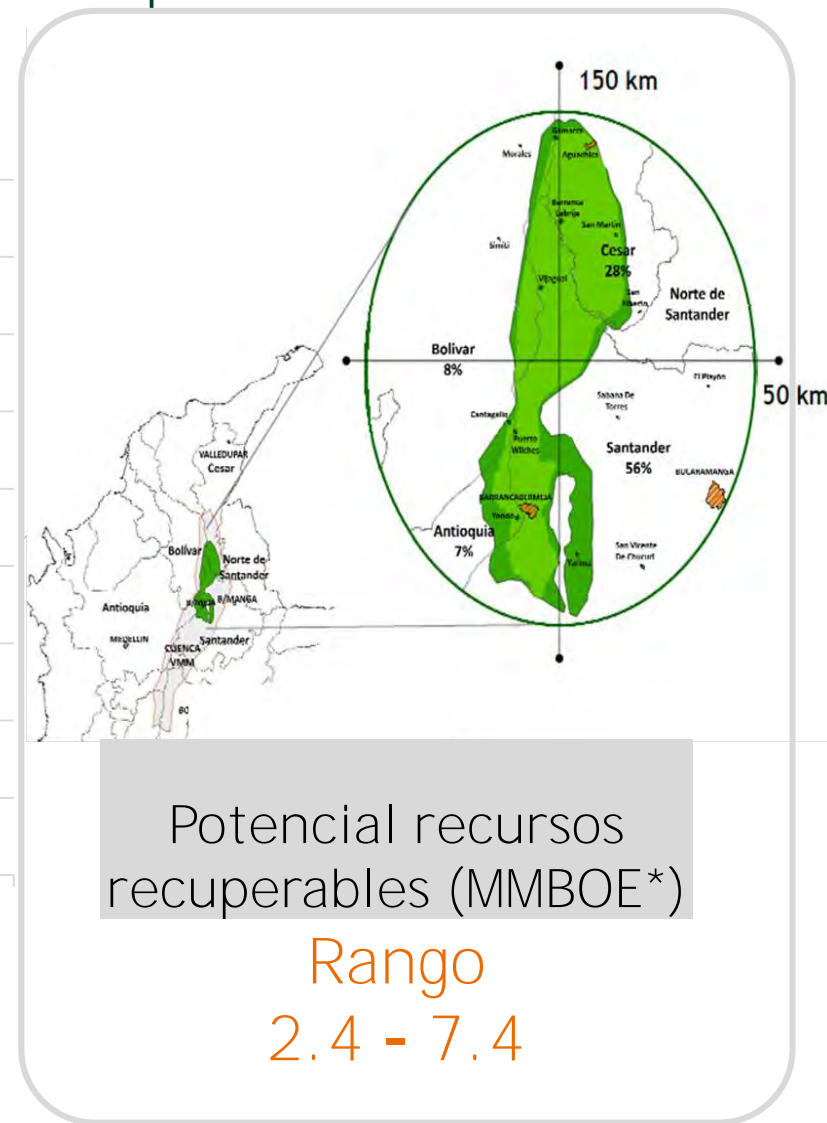
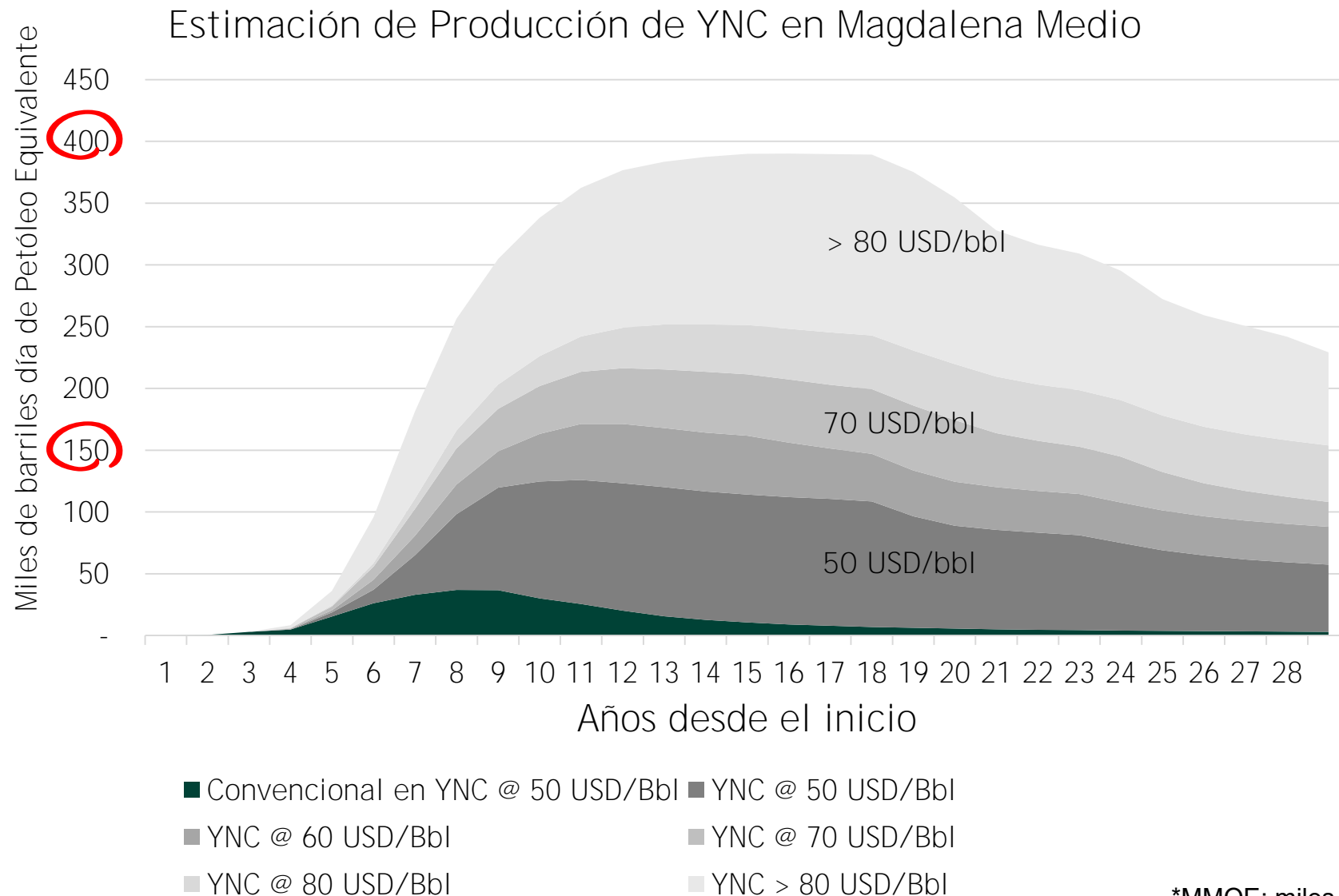
Resource potential is a measure of the play if all the accessible and prospective land is drilled up and produced based on a reasonable assumption of well spacing. Country-level estimates only includes plays covered in Wood Mackenzie's Unconventional Play Service

* Source for Colombia's estimation: Arthur D. Little, 2017
bnboe: billions of barrels of oil equivalent





Oportunidad YNC en Colombia: un ejercicio de predicción



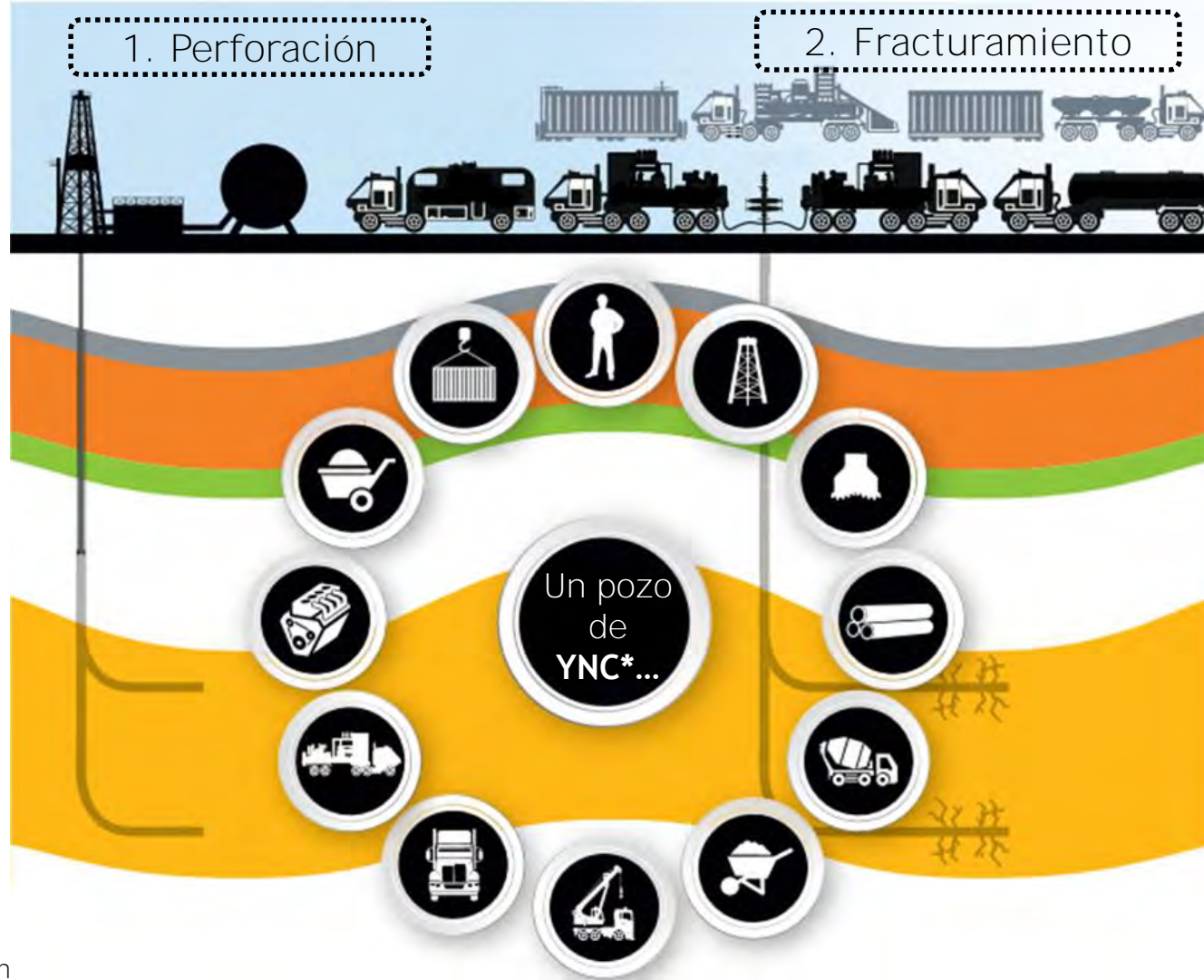
*MMOE: miles de millones (10^9) de petróleo equivalente
Fuente: Estimaciones preliminares Ecopetrol



En cada pozo productor de No-Convencionales: Encadenamientos productivos para la industria

Se requiere:

-  50 empleados tiempo completo
-  Un taladro de perforación
-  6 brocas de perforación
-  650 tubos de 30 pies y 6 kms de revestimiento
-  70 toneladas de cemento
-  450 toneladas de lodo de perforación
-  4 grúas de 20-50 toneladas



60 Camiones

20 Unidades de bombeo

125 Máquinas, motores y bombas de alta potencia

2 mil toneladas de propante: arena

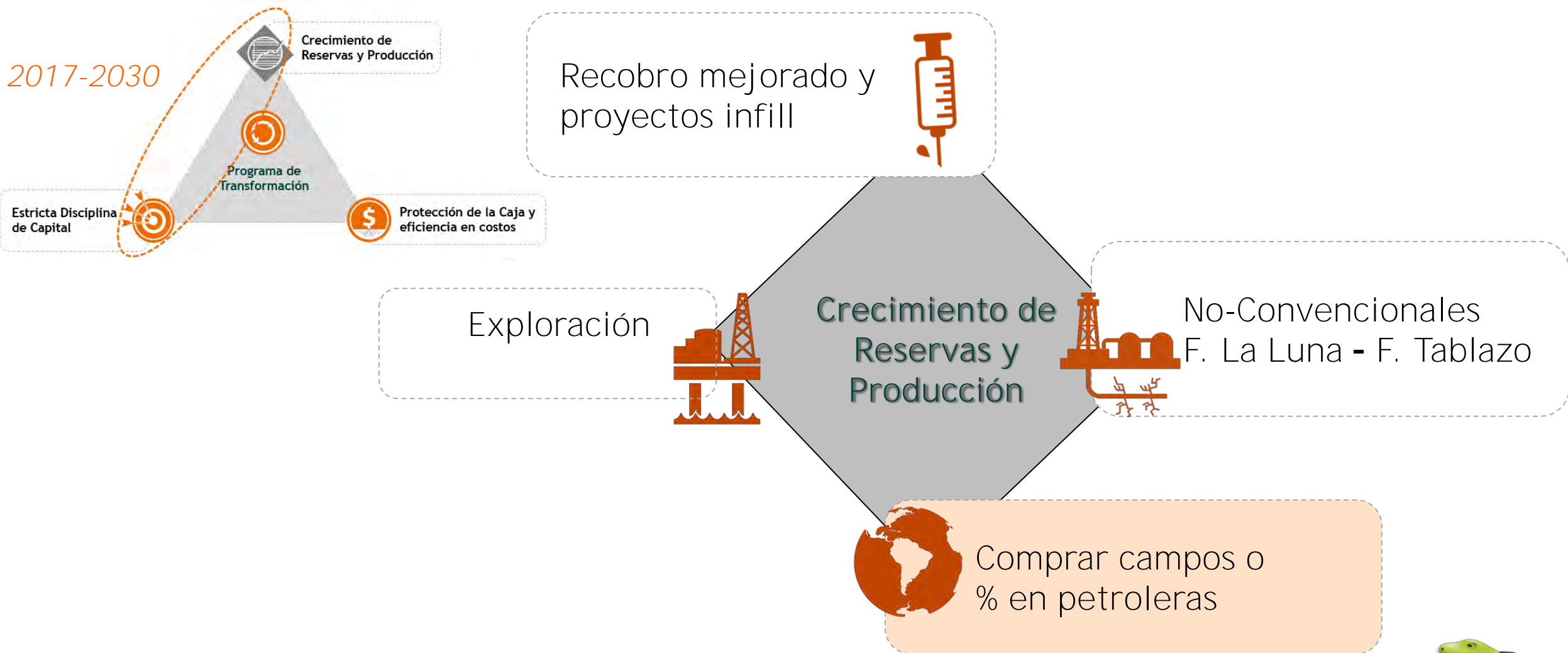
50 Tanques de almacenamiento

Fuente: IHS Energy

17 *Datos para un pozo de la formación Bakken




Ejes de crecimiento de Reservas y Producción a 2030



A photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant. The scene is dominated by large, silver-colored metal pipes and tanks. In the foreground, a large horizontal cylindrical tank is prominent, with a flange and bolts visible on its left end. Above it, a large pipe arches over the tank. In the background, more pipes, tanks, and yellow metal scaffolding are visible under a clear sky. The overall atmosphere is industrial and clean.

MIDSTREAM



Mejor calidad de nuestros crudos
Nueva facilidad de mezclas en Coveñas

Foco en excelencia operacional



- ✓ Reversión del oleoducto Bicentenario
- ✓ Transporte de crudo pesado con viscosidad > 500 cSt
- ✓ Bombeo y pruebas de estabilización en San Fernando - Monterrey.
- ✓ Facilidades de mezclado en Coveñas.
- ✓ Capacidad de almacenamiento: 8.9 MM barriles

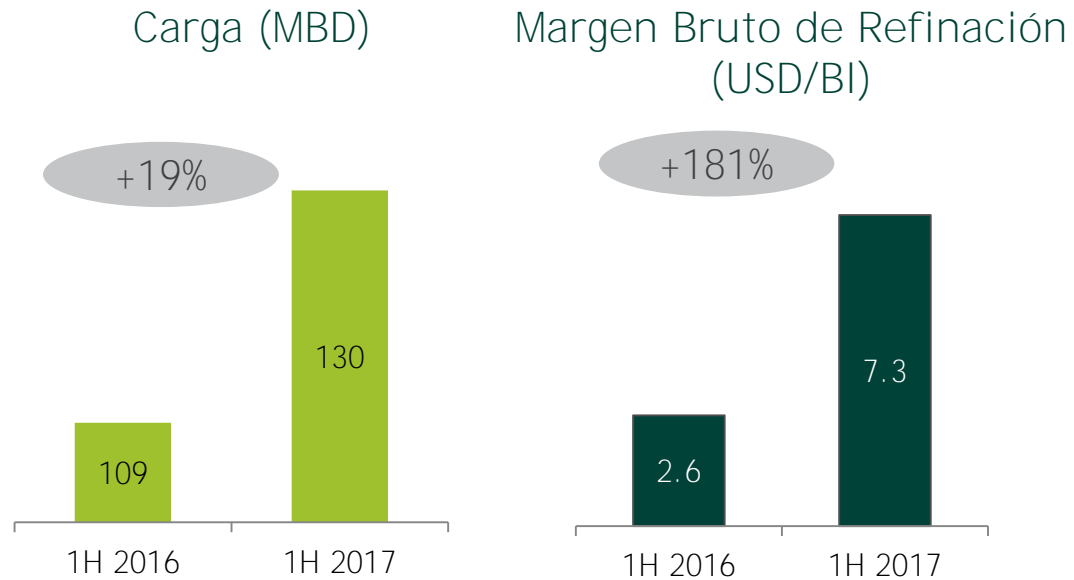


An aerial photograph of a large industrial refinery or chemical plant. The facility is densely packed with complex piping, distillation columns, and numerous large cylindrical storage tanks. In the foreground, there are several large industrial buildings and a parking lot filled with colorful shipping containers. The background shows a city skyline across a body of water, with a few ships visible in the distance. The sky is a mix of blue and orange, suggesting a sunset or sunrise. The word "DOWNSTREAM" is overlaid in large white letters across the center of the image.

DOWNSTREAM

Consolidando la operación

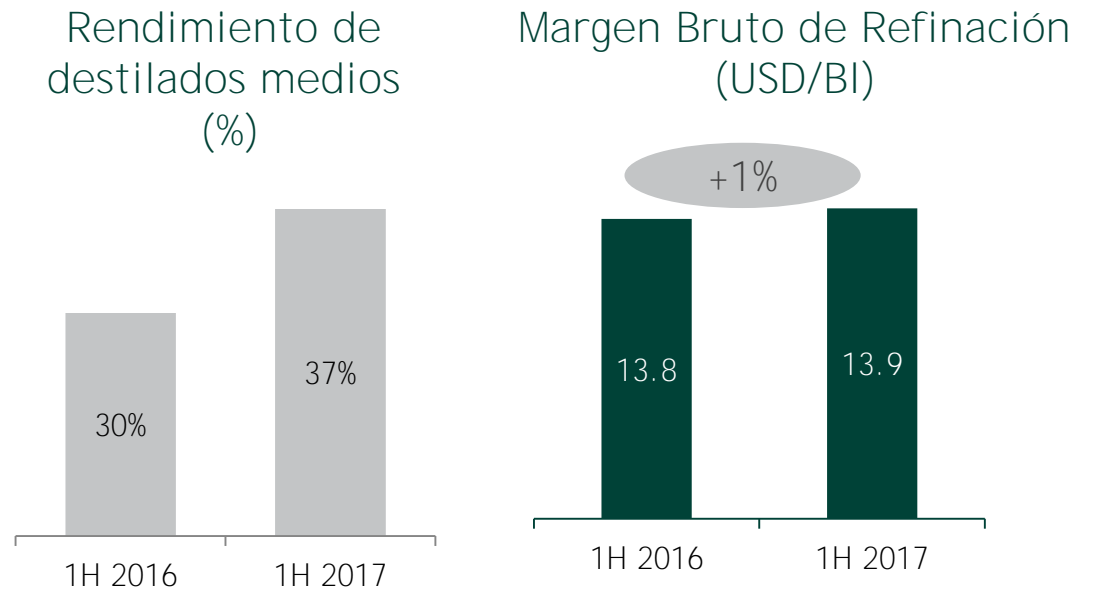
REFICAR



Mantenimiento mayor en la planta de Alquilación
32 de 34 pruebas de desempeño completadas.

94%

BARRANCABERMEJA



Mayor eficiencia: 7% mayor conversión a productos de alto valor vs 1H 2016.



INGENIEROS EN ECOPETROL





Disciplinas de ingeniería en Ecopetrol

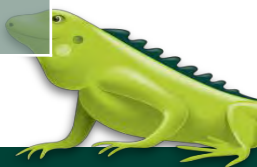
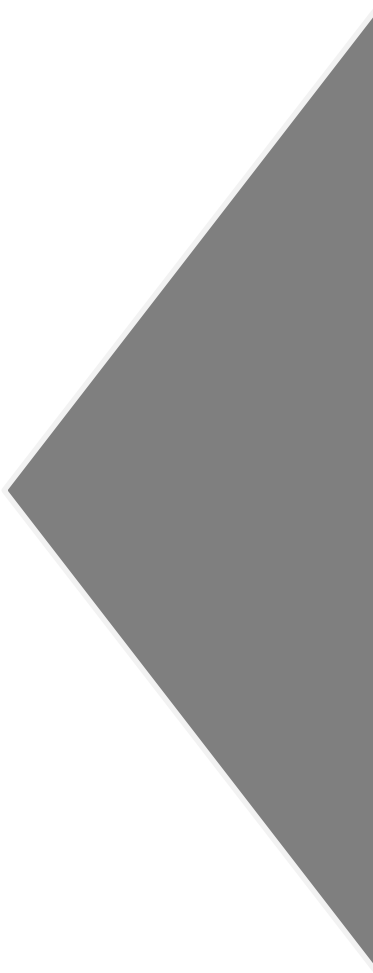
Ingeniería	Cantidad
Ing. de petróleos	594
Ing. Industrial	428
Ing. Química	353
Ing. Mecánica	316
Ing. Electrónica	238
Ing. de sistemas	220
Ing. Civil	211
Ing. Electromecánica	199
Ing. Eléctrica	158
Ing. de producción	67
Ing. Metalúrgica	67
Otras ingenierías	712
TOTAL	3,563

Los ingenieros representan el 39% de la planta de Ecopetrol



Cargos directivos en Ecopetrol con formación en ingeniería:

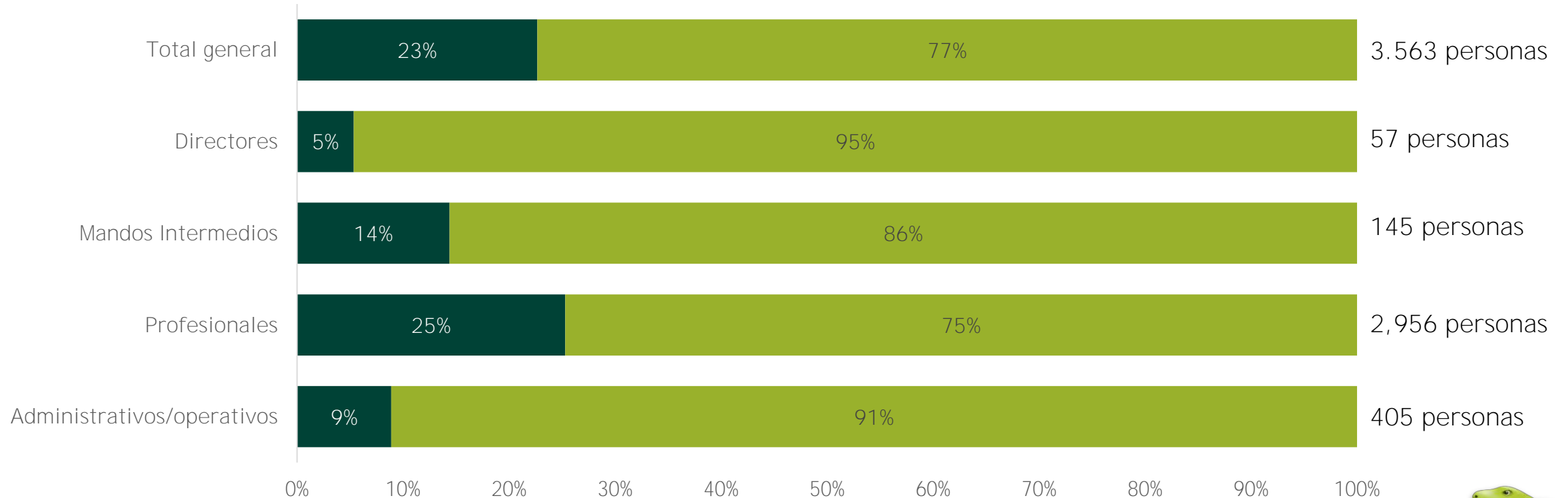
57
Directivos



Más del 20% de nuestros ingenieros son mujeres

Clasificación de ingenieros por cargo y género

■ Femenino ■ Masculino



Ingenieros de Ecopetrol: Líderes en conocimiento e innovación

Innovación y tecnología en el ICP

- Entre el 2015 y el 2017 nos han otorgado 79 patentes en diferentes países.
 - ⦿ Tecnologías para evitar hurto de combustibles
 - ⦿ Procesos para mejorar el transporte de crudos pesados y extra pesados
 - ⦿ Producción de energía eléctrica a partir de energía eólica
- Caracterización sedimentológica de rocas extraídas de Gorgón y Purple Angel.
- Diseño de formulaciones de recobro con polímeros que se probaron con éxito en pilotos.
- Metodologías de petroleómica para estimar el aporte de diferentes reservorios a la producción total de un pozo.
- Refinería Barrancabermeja: conversión de la unidad de Unibón en una Mild Hydrocracker



Algunas historias de éxito



Patricia Zuluaga

★ Ingeniera Industrial de la Universidad de los Andes, tiene una especialización en Mercadeo de la misma universidad y un MBA de Inalde

- Más de 20 años en Ecopetrol
- Se ha desempeñado como Vicepresidente Comercial y de Mercadeo (en encargo), Gerente Internacional de Crudos y Productos, Jefe de Departamento de Trading y Mercadeo, Coordinador de Productos Refinados, entre otros.
- Principales logros:
 - Comercialización de crudos pesados de alta viscosidad.
 - Consolidación del mercado asiático mediante acuerdos comerciales con principales refinadores de India, China, Japón y Corea del Sur.
 - Introducción al mercado internacional de nuevas calidades de crudo (Castilla y Magdalena).



Algunas historias de éxito



Luis Javier Hoyos

★ Ingeniero químico de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales
DEA y Doctor en Ciencias de la Universidad Claude Bernard de Lyon, Francia

- Vinculado a Ecopetrol desde 1994. Actualmente es Jefe del Centro de Innovación y Tecnología de refinación, Petroquímica y biocombustibles en el ICP
- Se ha desempeñado como Líder de plantas piloto de hidrotratamiento, Coordinador del grupo de catálisis, Coordinador del proyecto de modelado y simulación de procesos, y Especialista y experto para el downstream de Ecopetrol
- Ha participado en varios estudios estratégicos de configuración de refinerías y de la iniciativa del mejorador de crudo pesado de Ecopetrol.
- Autor de más de 25 publicaciones nacionales e internacionales.
- Coautor de tres solicitudes de patente en Colombia y varios países.



A photograph of an offshore oil rig deck at sea. A large crane arm extends from the deck towards the sky. The deck is filled with various pipes, valves, and equipment. Several workers in orange safety gear are visible on the deck. The ocean is visible in the background under a clear sky.

Retos de la industria y la profesión

Foto: Banco de imágenes - Ecopetrol

MARPOL

Fotografía: Google

Fuente: Google

Fuente: nationsonline.org



1. Cambios
regulación de
transporte

2. **Oferta**
(EEUU, Rusia, Medio
Oriente)

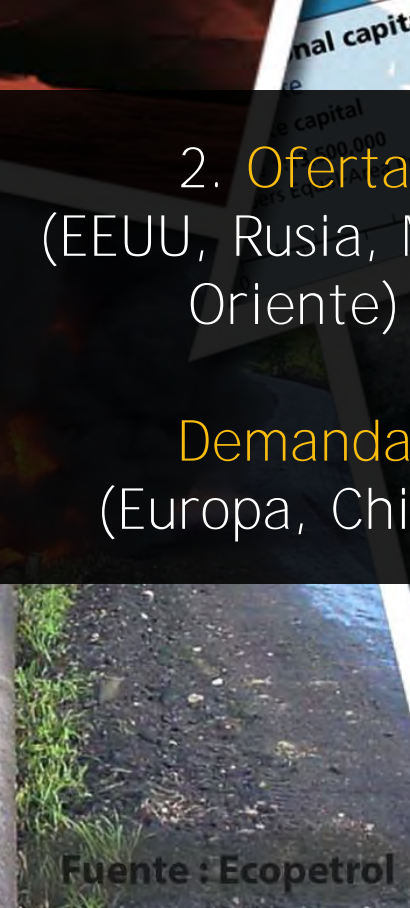
Demanda
(Europa, China)

Fuente: NBC News

3. Cambio
climático



Fuente: Banco de Archivos Ecopetrol



Fuente: Ecopetrol



Fotografía: Google



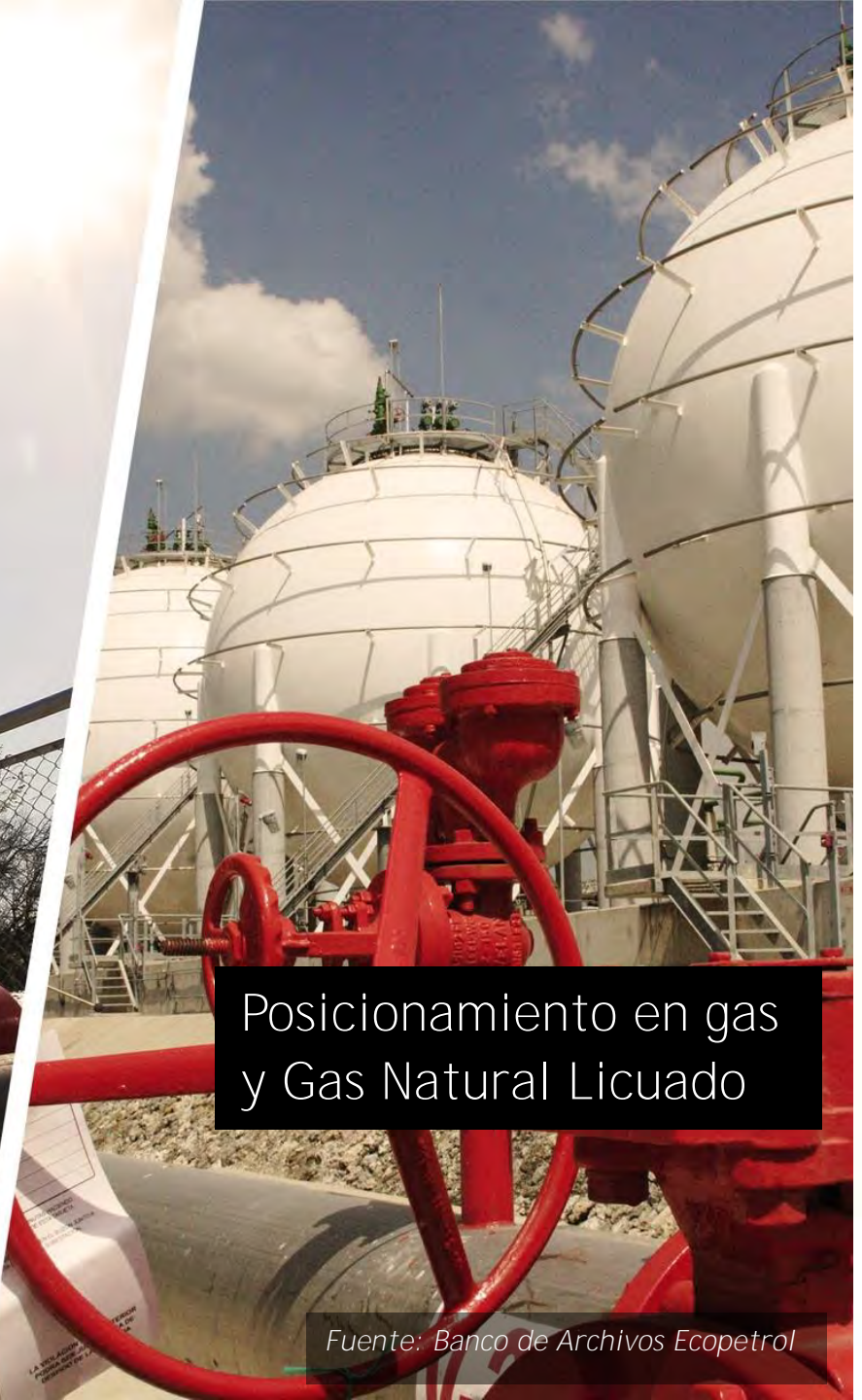
Las petroleras reenfocan estrategias hacia al crecimiento

Fuente: Anadarko



Concentración en ventajas competitivas

Fuente: Banco de Archivos Ecopetrol



Posicionamiento en gas y Gas Natural Licuado

Fuente: Banco de Archivos Ecopetrol



- Gas natural es la energía con mayor crecimiento
- Grandes petroleras dan peso creciente al gas



- MARPOL: 2020 combustibles marinos más limpios
- Reto para el upstream y oportunidad para las refinerías



Para uso restringido en Ecopetrol S.A. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta presentación puede ser reproducida o utilizada en ninguna forma o por ningún medio sin permiso explícito de Ecopetrol S.A.